

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Hiraku KOMOTO

Serial No. 09/899,064

Filed July 6, 2001

OPTICAL PICKUP DEVICE



Docket No. 2001-0974A

Group Art Unit 2651

RECEIVED

OCT 26 2001

Technology Center 2600

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-233818, filed August 2, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hiraku KOMOTO

By

Nils E. Pedersen

Registration No. 33,145

Attorney for Applicant

NEP/krl

Washington, D.C. 20006-1021

Telephone (202) 721-8200

Facsimile (202) 721-8250

October 24, 2001

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO ACCEPT AGENCY IN THE  
TO ACCEPT AGENCY TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 28-0975

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

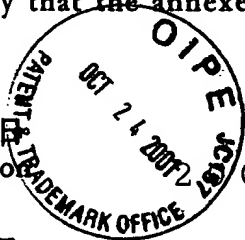
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application 2000年 8月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2000-233818

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

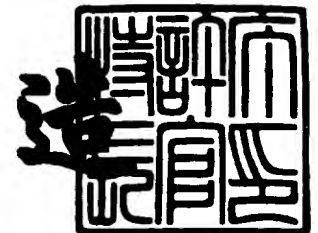


RECEIVED  
OCT 26 2001  
Technology Center 2600

2001年 6月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3059816

【書類名】 特許願

【整理番号】 2892020091

【提出日】 平成12年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/28

【発明者】

【住所又は居所】 香川県高松市古新町 8 番地の 1 松下寿電子工業株式会  
社内

【氏名】 小本 閱

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081813

【弁理士】

【氏名又は名称】 早瀬 憲一

【電話番号】 06(6380)5822

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第218750号

【出願日】 平成11年 8月 2日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 40066

【出願日】 平成12年 2月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013527

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】   9600402

【ブルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、

電圧を加えることにより変形する透明な圧電素子により構成され、前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する対物レンズと、

該対物レンズに電圧を印加して形状を変形させて、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置において、

前記制御手段は、前記対物レンズに対し、該対物レンズの中心に対して非対称に電圧を印加して、形状を非対称に変形させることにより、前記レーザ光の焦点位置を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置において、

前記対物レンズの表面には、複数の透明電極が配設されており、

前記制御手段は、前記対物レンズに対し、前記各透明電極を介して電圧を印加することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】 光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、

前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する、外部からの力により変形可能な対物レンズと、

電圧を加えることにより変形して前記対物レンズに対して力を加える圧電素子と、

該圧電素子に電圧を印加して形状を変形させることにより、前記対物レンズを力を加えて変形させ、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の光ピックアップ装置において、

前記制御手段は、前記対物レンズがその中心に対して非対称に変形するよう前記圧電素子に電圧を印加して、前記レーザ光の焦点位置を制御することを特徴と

する光ピックアップ装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 4 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記制御手段が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】 請求項 1 または 4 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記制御手段が、レーザ光のトラッキング方向の焦点方向を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 8】 請求項 1 または 4 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記制御手段が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離と、トラッキング方向の焦点方向との制御を同時に行うことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 9】 請求項 1 または 4 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記制御手段は、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように、前記対物レンズを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記複数のディスク状情報記録媒体を、DVD 及び CD としたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 11】 光源から出射されたレーザ光を用いて、ディスク状情報記録媒体の情報記録層の信号の再生を行う、あるいは前記情報記録層の信号の再生と記録とを行う光ピックアップ装置において、

前記レーザ光を反射する、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、  
前記凹面反射ミラーを変形せしめる単数、あるいは複数の圧電素子と、  
前記圧電素子に電圧を印加して前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路と、

を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記凹面反射ミラーの周囲に前記複数の圧電素子が配置されたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 3】 光源から出射されたレーザ光を用いて、ディスク状情報記録媒体の情報記録層の信号の再生を行う、あるいは前記情報記録層の信号の再生と記録とを行う光ピックアップ装置において、

凹面状に成形した圧電素子と、前記圧電素子の内面側にコーティングされた、前記レーザ光を反射せしめ、かつ、電気伝導性を有する導電性コーティングと、前記凹面反射ミラーの外面側に配置された複数の電極とにより形成された、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、

前記導電性コーティングと前記複数の電極との間に電圧を印加して前記凹面上の圧電素子を変形させることにより、前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路と、

を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、

前記圧電素子制御回路が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、

前記圧電素子制御回路が、レーザ光のトラッキング方向の焦点方向を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、

前記圧電素子制御回路が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離と、トラッキング方向の焦点方向との制御を同時に行うことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、

前記圧電素子制御回路が、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように前記凹面反射ミラーを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御することを特徴

とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記複数のディスク状情報記録媒体を、DVD 及び CD としたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 1 ないし請求項 1 8 のいずれか一つに記載の光ピックアップ装置において、

前記凹面反射ミラーが、複数の凹面部分の集合として形成されており、レーザー光の複数の焦点を生成することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記凹面反射ミラーが生成するレーザー光の複数の焦点位置を独立に制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2 1】 請求項 2 0 に記載の光ピックアップ装置において、  
前記凹面反射ミラーが生成するレーザー光の複数の焦点をディスク状情報記録媒体の複数のトラックに独立して集光させることにより、同時に複数の記録トラックを読み込むことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 に記載の光ピックアップ装置において、  
単一のレーザー焦点が必要な場合に、前記凹面反射ミラーが生成するレーザー光の複数の焦点のうちの、単一の焦点のみをディスク状情報記録媒体上に合焦させ、他のレーザー光焦点をディスク状情報記録媒体上で焦点が合わないようにすることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2 3】 請求項 1 9 ないし請求項 2 2 のいずれか一つに記載の光ピックアップ装置において、  
前記凹面反射ミラーが、ディスク状記録媒体の信号記録層の焦点に向かうレーザー光と、前記焦点から反射してきたレーザー光とを、前記凹面反射ミラーの中心線、あるいは中心点に対して、線対称、あるいは点対称の位置にある凹面部分によって反射することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2 4】 請求項 1 9 ないし請求項 2 2 のいずれか一つに記載の光ピックアップ装置において、

光源から出射され、前記凹面反射ミラーに入射されるレーザー光は、前記凹面反

射ミラーの直径に近い太さのレーザ光であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ピックアップ装置に関し、特に光ディスクに情報を記録または再生するための光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、多くの分野において、高密度で多大な情報を記録できる光ディスクの利用が進められている。光ディスクは、非接触で情報の記録、あるいは再生ができ、媒体交換が可能という優れた特徴を有する光情報記録媒体であり、特に光ディスクファイルやコンピュータの外部記憶媒体として注目されている。

【0003】

このような光ディスクは、例えば半導体レーザを用いた光ピックアップによって情報を記録または再生し、使用する媒体によっては記録された情報を消去し、書き換えることができる。

【0004】

図21は、従来の光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。光ピックアップ装置500は、情報記録再生手段502と、情報記録再生手段502を駆動する駆動手段512とを備える。情報記録再生手段502は、回転軸510を中心に回転するディスク状の記録媒体511に情報を記録し、あるいは再生する光源ホルダ503と、光源ホルダ503の位置の微調整のための微調整手段504とを備える。また、光源ホルダ503は、レーザ光発射／受光手段515と、反射ミラー505と、対物レンズ506と、対物レンズホルダ507と、対物レンズ506の位置調整手段508とを備える。

【0005】

情報記録再生手段502は、駆動手段512により、記録媒体511の半径方向に移動され、記録媒体511の任意の領域に情報を記録し、あるいは再生する

。レーザ光発射／受光手段 5 1 5 は、レーザ光 5 1 9 を発生し、また、記録媒体 5 1 1 から反射してきたレーザ光 5 1 9 を受け取る。反射ミラー 5 0 5 は、レーザ光 5 1 9 を反射する平面鏡である。対物レンズ 5 0 6 は、反射ミラー 5 0 5 により反射されたレーザ光 5 1 9 を記録媒体 5 1 1 内の信号記録面に集光する。対物レンズホルダ 5 0 7 は、対物レンズ 5 0 6 を保持する。対物レンズ 5 0 6 の位置調整手段 5 0 8 は、対物レンズホルダ 5 0 7 を記録媒体 5 1 1 の情報記録面に対して垂直方向に移動することにより、記録媒体 5 1 1 の信号記録層上にレーザ光 5 1 9 の焦点を結ばせる。

#### 【 0 0 0 6 】

このような光ピックアップ装置 5 0 0 では、トラックサーボ用の補助レーザ光を除くと、単一のレーザ光 5 1 9 を記録媒体 5 1 1 上の単一の記録トラックに集光し、一度に単一の記録トラックの読み書きを行う。この場合、光ピックアップ装置 5 0 0 の記録媒体 5 1 1 に対する記録速度、あるいは再生速度は光ディスクの回転速度に依存するため、記録速度、あるいは再生速度を向上させるためには、記録媒体 5 1 1 を高速で回転する必要がある、記録媒体 5 1 1 のバランスの狂いによる振動の防止や信号処理の高速化が要求される。

#### 【 0 0 0 7 】

図 2 2 は、同時に複数の記録トラックの読み書きを行うことができる従来の光ピックアップ装置 5 0 1 を示す概念図である。図 2 1 と同じ符号は同じものを示し、説明を省略する。光源ホルダ 5 0 3 は、さらに、回折格子 5 0 9 と、回折格子調整手段 5 1 5 とを備える。回折格子 5 0 9 は、レーザ光 5 1 9 をほぼ平行なレーザ光 5 1 4 に分割する。回折格子調整手段 5 1 5 は、レーザ光 5 1 9 の分割が適切に行われるように回折格子 5 0 9 を微調整する。

#### 【 0 0 0 8 】

このように、図 2 2 に示される光ピックアップ装置 5 0 1 は、回折格子 5 0 9 を用いてレーザ光 5 1 9 をほぼ平行な複数のレーザ光 5 1 4 に分割し、同時に複数の記録トラックを読み書きすることにより回転速度を上げずに高速な読み書きを行うことができる。なお、回折格子 5 0 9 の代わりに、複屈折物質を用いてもよい。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

以上のような従来の光ピックアップ装置500、501では、光ディスク511の情報記録層に焦点を合わせるために、対物レンズ調整手段508と、微調整手段504とにより、フォーカス方向の焦点距離と、トラッキング方向の焦点方向とを制御する必要があった。特に、DVD(digital versatile disk)とCD(compact disk)との両方に使用できる光ディスク記録装置または再生装置においては、DVDとCDとで規格の違いによって記録媒体中の情報記録層の深さ位置が異なるため、それぞれの異なる情報記録層にレーザ光を合焦させるためにも、このような対物レンズ調整手段508が必要であった。このため、レーザ光の焦点位置の制御には、対物レンズ調整手段508や、微調整手段504によるメカニカルな駆動が必要であり、その駆動のための余分な時間とエネルギーとが必要であるという問題があった。

## 【0010】

また、DVDとCDとの両方の情報記録層にレーザ光を合焦させられるようにするためには、このような対物レンズ調整手段508を設ける代わりに、対物レンズとしてそれぞれの焦点にレーザ光を合焦させる2重焦点レンズを使用することも考えられるが、この場合は他の焦点からの信号がノイズとなって入ってしまい、信号品質を劣化させてしまう。

## 【0011】

また、情報記録媒体511の任意の領域に情報を記録、あるいは再生するためには、対物レンズ調整手段508と微調整手段504とを含む重量の情報記録再生手段502を駆動手段512によって駆動させる必要があった。このため、情報記録再生手段502の移動に余分な時間とエネルギーとが必要であるという問題があった。

## 【0012】

さらに、従来の光ピックアップ装置501では、複数のレーザ光を発生させた場合の各レーザ光の焦点間隔は、各構成要素の物理的な配置で固定されるか、あるいは回折格子509により全てのレーザ光514の焦点間隔を同時に変更する

ことしかできなかった。したがって、例えば、3ビーム方式の光ピックアップ装置では、2本のビームまでは記録トラック上に焦点位置を合わせることができるが、3本目のビームの焦点位置のみを単独で制御することができず、場合によっては、イメージセンサ等の焦点が記録トラック上に乗っていないくても読み込みできる技術を使用する以外に、3本目のビームによる情報の読み出しはできないという問題があった。

## 【0013】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、情報記録再生手段の軽量化により駆動手段による情報記録再生手段の駆動の高速化と省エネルギー化とを実現し、また、レーザ光の焦点位置の制御をメカニカルな駆動により行わないことにより、焦点位置の制御の高速化と省エネルギー化とを実現し、さらに、複数のレーザ光を発生させた場合でも、各レーザ光ごとに焦点位置を調整することができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係る光ピックアップ装置は、光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、電圧を加えることにより変形する透明な圧電素子により構成され、前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する対物レンズと、該対物レンズに電圧を印加して形状を変形させて、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えるようにしたものである。

## 【0015】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段は、前記対物レンズに対し、該対物レンズの中心に対して非対称に電圧を印加して、形状を非対称に変形させることにより、前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたものである。

## 【0016】

また、前記光ピックアップ装置において、前記対物レンズの表面には、複数の透明電極が配設されており、前記制御手段は、前記対物レンズに対し、前記各透

明電極を介して電圧を印加するようにしたものである。

【0017】

また、この発明に係る光ピックアップ装置は、光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する、外部からの力により変形可能な対物レンズと、電圧を加えることにより変形して前記対物レンズに対して力を加える圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加して形状を変形させることにより、前記対物レンズを力を加えて変形させ、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えるようにしたものである。

【0018】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段は、前記対物レンズがその中心に対して非対称に変形するよう前記圧電素子に電圧を印加して、前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたものである。

【0019】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離を制御するようにしたものである。

【0020】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段が、レーザ光のトラッキング方向の焦点方向を制御するようにしたものである。

【0021】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離と、トラッキング方向の焦点方向との制御を同時に行うようにしたものである。

【0022】

また、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段は、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように、前記対物レンズを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたものである。

【0023】

また、前記光ピックアップ装置において、前記複数のディスク状情報記録媒体を、DVD及びCDとしたものである。

## 【0024】

また、この発明に係る光ピックアップ装置は、光源から出射されたレーザ光を用いて、ディスク状情報記録媒体の情報記録層の信号の再生を行う、あるいは前記情報記録層の信号の再生と記録とを行う光ピックアップ装置において、前記レーザ光を反射する、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、前記凹面反射ミラーを変形せしめる単数、あるいは複数の圧電素子と、前記圧電素子に電圧を印加して前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路と、を備えるようにしたものである。

## 【0025】

また、前記光ピックアップ装置において、前記凹面反射ミラーの周囲に前記複数の圧電素子が配置されるようにしたものである。

## 【0026】

また、この発明に係る光ピックアップ装置は、光源から出射されたレーザ光を用いて、ディスク状情報記録媒体の情報記録層の信号の再生を行う、あるいは前記情報記録層の信号の再生と記録とを行う光ピックアップ装置において、凹面状に成形した圧電素子と、前記圧電素子の内面側にコーティングされた、前記レーザ光を反射せしめ、かつ、電気伝導性を有する導電性コーティングと、前記凹面反射ミラーの外面側に配置された複数の電極とにより形成された、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、前記導電性コーティングと前記複数の電極との間に電圧を印加して前記凹面上の圧電素子を変形させることにより、前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路と、を備えるようにしたものである。

## 【0027】

また、前記光ピックアップ装置において、前記圧電素子制御回路が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離を制御するようにしたものである。

## 【0028】

また、前記光ピックアップ装置において、前記圧電素子制御回路が、レーザ光

のトラッキング方向の焦点方向を制御するようにしたものである。

【 0 0 2 9 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記圧電素子制御回路が、レーザ光のフォーカス方向の焦点距離と、トラッキング方向の焦点方向との制御を同時に行うようにしたものである。

【 0 0 3 0 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記圧電素子制御回路が、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように前記凹面反射ミラーを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたものである。

【 0 0 3 1 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記複数のディスク状情報記録媒体を、DVD及びCDとしたものである。

【 0 0 3 2 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記凹面反射ミラーが、複数の凹面部分の集合として形成されており、レーザ光の複数の焦点を生成するようにしたものである。

【 0 0 3 3 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記凹面反射ミラーが生成するレーザ光の複数の焦点位置を独立に制御するようにしたものである。

【 0 0 3 4 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記凹面反射ミラーが生成するレーザ光の複数の焦点をディスク状情報記録媒体の複数のトラックに独立して集光させることにより、同時に複数の記録トラックを読み込むようにしたものである。

【 0 0 3 5 】

また、前記光ピックアップ装置において、単一のレーザ焦点が必要な場合に、前記凹面反射ミラーが生成するレーザ光の複数の焦点のうちの、単一の焦点のみをディスク状情報記録媒体上に合焦させ、他のレーザ光焦点をディスク状情報記録媒体上で焦点が合わないようにするようにしたものである。

## 【 0 0 3 6 】

また、前記光ピックアップ装置において、前記凹面反射ミラーが、ディスク状記録媒体の信号記録層の焦点に向かうレーザ光と、前記焦点から反射してきたレーザ光とを、前記凹面反射ミラーの中心線、あるいは中心点に対して、線対称、あるいは点対称の位置にある凹面部分によって反射するようにしたものである。

## 【 0 0 3 7 】

また、前記光ピックアップ装置において、光源から出射され、前記凹面反射ミラーに入射されるレーザ光を、前記凹面反射ミラーの直径に近い太さのレーザ光としたものである。

## 【 0 0 3 8 】

## 【発明の実施の形態】

## （実施の形態 1）

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置の構造を示す図であり、光ピックアップ装置 2 7 は、情報記録再生手段 2 0 と、制御回路 1 5 と、駆動手段 1 2 とを備える。情報記録再生手段 2 0 は、例えば水晶のような透明な圧電素子からなり、印加される電界により形状が変化する対物レンズ 1 3 と、これに対して電圧を印加するための、対物レンズ 1 3 表面に設けられた複数の透明電極 1 6 と、対物レンズ 1 3 を介して光ディスク 3 にレーザ光 1 を照射するとともに、この光ディスク 3 からの戻り光を対物レンズ 1 3 を介して受光し、この受光した戻り光から再生信号を得るレーザ光発射／受光手段 8 と、レーザ光発射／受光手段 8 から出射された光を反射させて対物レンズ 1 3 に入射させ、対物レンズ 1 3 を介して得られる戻り光を反射させてレーザ光発射／受光手段 8 に入射させる反射ミラー 7 とを有している。レーザ光発射／受光手段 8 の代わりとして、レーザ光を出射する他の光源と、戻り光を受光できる受光手段とを別々に設けるようにしても良い。透明電極 1 6 は、透明電極 1 6 との接点付き対物レンズホルダー 2 1 を介して情報記録再生手段 2 0 の外部に設けられた制御回路 1 5 と制御信号線 1 4 により接続されており、制御回路 1 5 は制御信号線 1 4 を介して透明電極 1 6 に電圧を印加することで、対物レンズ 1 3 に電圧を印加することができ、制御回路から印加する電圧を調整することで、対物レンズ 1 3 に加えられる電界を

制御することができる。これにより、対物レンズ 1 3 のフォーカス方向の焦点距離とトラッキング方向の焦点方向とを制御する。なお、フォーカス方向とは、記録媒体 3 の情報記録面に対して垂直の方向をいい、トラッキング方向とは、記録媒体 3 の半径方向、すなわち記録媒体 3 の中心と周囲とを結んだ直線のことをいう。対物レンズ 1 3 の位置は情報記録再生装置 2 0 内で固定されている。光ディスク 3 は回転軸 2 を中心に対物レンズ 1 3 と所定の間隔を隔てて対向するように配置されている。情報記録再生手段 2 0 は駆動手段 1 2 により光ディスク 3 のトラックの配列方向に向かって移動できるようになっている。

## 【 0 0 3 9 】

図 5 はレーザ光発射／受光手段 8 の内部構成を示す模式図であり、図において、レーザ光発射／受光手段 8 は所定の波長のレーザ光 1 を出力するレーザダイオード 5 0 と、レーザダイオード 5 0 から出力されるレーザ光 1 の口径を変更して出力するレーザ光口径変換装置 5 1 と、光ディスクからの戻り光を受光して電気信号に変換して再生信号を取り出すフォトディテクタ 5 2 とを備えている。なお、このレーザ光発射／受光手段 8 としては、レーザ光の発射と、受光とができるものであれば、他の構成のものを用いるようにしても良い。例えば、異なる波長のレーザ光を出力する 2 つ以上のレーザダイオードを設けるようにして、これらが必要に応じて切り替えて使用するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

次に本実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置の動作について説明する。光ピックアップ装置 2 7 は駆動手段 1 2 により、記録媒体 3 の半径方向、すなわち記録媒体 3 の中心と周囲とを結んだ直線の方に移動され、記録媒体 1 1 の任意の領域に情報を記録し、あるいは再生する。レーザ光発射／受光手段 8 から出力されるレーザ光はミラー 7 及び対物レンズ 1 3 を介して光ディスク 3 の情報記録層の所定のトラックに照射される。この情報記録層から得られる戻り光は、対物レンズ 1 3 及びミラー 7 を経てレーザ光発射／受光手段 8 に入射され、受光された戻り光に基づいて再生信号が得られる。

## 【 0 0 4 1 】

図 3 は、対物レンズ 1 3 の構造を示す平面図であり、複数の透明電極 1 6 は、

対物レンズ 1 3 の表面に、それぞれが所定の平面形状となるようにコーティングされており、これらは、図示していないが、制御信号線 1 4 と接続されている。この複数の透明電極 1 6 の平面形状は、対物レンズ 1 3 に加える電界を調整しやすいような形状であれば、どのような形状であっても良い。

## 【 0 0 4 2 】

この光ピックアップ装置 2 7 においては、対物レンズ 1 3 は、透明な圧電素子で形成されているとともに、図 3 に示すように、表面に複数の透明電極 1 6 をコーティングされており、透明電極 1 6 に印加する電圧を変化させることにより、対物レンズ 1 3 に電圧に応じた電界が加えられ、これに対応して対物レンズ 1 3 の形状が変化し、焦点距離や、焦点方向等が変化して、焦点の位置が変更できるようになっている。

## 【 0 0 4 3 】

このため、対物レンズを経て光ディスク 3 の情報記録層上に照射される光の焦点を、情報記録層上に合わせる場合には、制御回路 1 5 から複数の透明電極 1 6 のそれぞれに印加する電圧を調整して、対物レンズ 1 3 に印加される電圧を制御し、例えば対物レンズ 1 3 を、その厚さが変化するように変形させる。この結果、焦点の距離が変化して、焦点合わせができる。

## 【 0 0 4 4 】

また、対物レンズを経て情報記録媒体の情報記録層上に照射される光のトラッキングを微調整する必要がある場合、透明電極 1 6 に印加する電圧が対物レンズ 1 3 の中心に対して非対称となるよう調整して、対物レンズ 1 3 に加えられる電界を対物レンズ 1 3 の中心に対して非対称となるように制御し、対物レンズ 1 3 を非対称に変形することで、焦点方向、即ちレンズの中心と焦点とを結ぶ方向を変化させて、焦点が光ディスク 3 の情報記録層のトラック上に正確に位置するようにトラッキング調整できる。

## 【 0 0 4 5 】

例えば、図 2 に示すように、制御回路 1 5 から透明電極 1 6 に印加される電圧を調整して、対物レンズ 1 3 に加えられる電圧を制御することにより、対物レンズを 1 3 a のように厚さを厚くし、かつ中心に対して非対称となるように変形さ

せて、入射されるレーザ光1に対して得られる対物レンズ13の焦点位置を、無変形時の焦点位置17から焦点位置18に変更することができる。

【0046】

この結果、制御回路15から透明電極16に印加する電圧を調整することにより、対物レンズ13の焦点位置を変化させて、焦点合わせとトラッキング調整とを電氣的に制御することができる。

【0047】

以上のように、この実施の形態1に係る光ピックアップ装置によれば、制御回路15により透明な圧電素子からなる対物レンズ13自体に電圧を印加することにより変形させるようにしたので、焦点合わせとトラッキング調整とを電氣的に制御することができ、従来の光ピックアップ装置のような、メカニカルな機構からなる、焦点合わせのための対物レンズを移動させる焦点駆動機構や、トラック位置の微調整のための光ピックアップ部を移動させるトラック駆動機構が不要となり、駆動機構を簡略化することができ、光ピックアップ部を軽量化することができる。

【0048】

また、焦点合わせとトラッキングを電氣的に瞬時に行うことができ、従来のようにレンズ等を機械的に移動させることが不要となり、焦点合わせやトラッキングの時間を短縮できる。

さらに、対物レンズ13のみを電氣的に変形すれば良いため、従来のように駆動機構を駆動するものに比べて、省エネルギー化を図ることが可能となる。

【0049】

なお、本実施の形態1においては、光情報記録媒体として光ディスク3を用いて説明したが、本発明においては、光ピックアップ装置を光ディスク以外の他のディスク状の光情報記録媒体のデータの書きこみや読み出し等に使用しても、前記実施の形態1と同様の効果を奏する。

【0050】

(実施の形態2)

図4は、本実施の形態2に係る光ピックアップ装置の構造を示す図であり、図

において、図 1 と同一符号は同一または相当する部分を示しており、光ピックアップ装置 2 8 は、情報記録再生手段 2 6 内に、対物レンズとして外部から力を加えることにより変形可能である透明な材料により構成される対物レンズ 2 3 を備えており、さらに対物レンズ 2 3 の周りには、制御信号線 1 4 に接続された圧電素子 2 2 を設けている。

## 【 0 0 5 1 】

この実施の形態 2 に係る光ピックアップ装置 2 8 においては、圧電素子 2 2 に対して、制御信号線 1 4 を通じて制御回路 1 5 から電圧を印加することにより、圧電素子 2 2 の形状が変化する。これにより、対物レンズ 2 3 に対して圧電素子 2 2 から力が加わり、対物レンズ 2 3 が変形し、フォーカス方向の焦点距離や、トラッキング方向の焦点方向等が変化して、焦点の位置が変更できるようになっている。

## 【 0 0 5 2 】

このため、対物レンズ 2 6 を経て情報記録媒体の情報記録層上に照射される光の焦点を、情報記録層上に合わせる場合には、制御回路 1 5 から圧電素子 2 2 に印加する電圧を調整して、圧電素子 2 2 から対物レンズ 2 3 に加えられる力を制御し、例えば対物レンズ 2 3 を、その厚さが変化するように変形させる。この結果、焦点の距離が変化して、焦点合わせができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、対物レンズを経た情報記録媒体の情報記録層上に照射される光のトラッキングを微調整する必要がある場合、圧電素子 2 2 に印加する電圧が対物レンズ 2 3 の中心に対して非対称となるよう調整して、圧電素子 2 2 から対物レンズ 2 3 に加えられる力を対物レンズ 2 3 の中心に対して非対称となるように制御し、対物レンズ 2 3 を非対称に変形することで、焦点方向、即ちレンズの中心と焦点とを結ぶ方向を変化させて、焦点が光ディスク 3 の情報記録層のトラック上に正確に位置するようにトラッキング調整できる。

## 【 0 0 5 4 】

このように、本実施の形態 2 によれば、制御回路 1 5 から圧電素子 2 2 に印加する電圧を調整することにより、対物レンズ 2 3 の焦点位置を変化させて、焦点

合わせとトラッキング調整とを電氣的に制御することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施の形態 2 においては、圧電素子 2 2 の数、形状及び配置に関しては、対物レンズ 2 3 の変形制御が精度良く行えるような配置であれば、どのような数、形状及び配置であっても良い。例えば、レンズホルダー形状の 4 つの圧電素子 2 2 で対物レンズ 2 3 を四方から挟みこむようにしても良いし、圧電素子 2 2 が透明であれば、複数の薄膜状の圧電素子 2 2 を対物レンズ 2 3 の表面に貼りつけるようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

(実施の形態 3)

図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る光ピックアップ装置の主要部の構成を示す模式図であり、本実施の形態 3 に係る光ピックアップ装置は、前記実施の形態 1 に示した光ピックアップ装置において、光ディスク 3 が CD である場合には、CD 用の情報記録層 3 a に、また、光ディスク 3 が DVD である場合の DVD 用の情報記録層 3 b に、それぞれレーザ光 1 の焦点が位置するように制御手段 1 5 を用いて対物レンズ 1 3 の形状を変化させるようにしたものである。対物レンズ 1 3 a はその出射光 1 a の焦点が CD 情報記録層 3 a に位置するように変形された状態の対物レンズ 1 3 を示している。対物レンズ 1 3 b はその反射光 1 b の焦点が DVD 情報記録層 3 b に位置するように変形された状態の対物レンズ 1 3 を示している。

【 0 0 5 7 】

次に動作について説明する。なお、レーザ光 1 の焦点位置を調整する対物レンズ 1 3 の制御に関する部分以外の動作については、前記実施の形態 1 と同様であり、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

まず、光ディスクが CD である場合、制御回路 1 5 は、対物レンズ 1 3 に印加する電圧を変化させ、対物レンズ 1 3 を対物レンズ 1 3 a のように変形させる。これにより対物レンズ 1 3 a により集光されたレーザ光 1 a の焦点が、CD 用の情報記録層 3 a に位置するよう調整できる。

## 【 0 0 5 9 】

光ディスクがDVDである場合、制御回路15は、対物レンズ13に印加する電圧をさらに変化させ、対物レンズ13を対物レンズ13bのように変形させる。これにより対物レンズ13aにより集光されたレーザ光1bの焦点が、DVD用の情報記録層3bに位置するよう調整できる。

## 【 0 0 6 0 】

なお、対物レンズ13の無変形時の焦点位置をCD用の情報記録層3aまたはDVD用の情報記録層3bのどちらかの位置に設定しておいてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

このように、本実施の形態3によれば、制御回路15による対物レンズ13の制御により、レーザ光の焦点を必要に応じてCD用の情報記録層3aと、DVD用の情報記録層3bとに合わせることができ、2重焦点対物レンズや情報記録層切り替えのための対物レンズ駆動機構を不要として、情報記録再生手段の軽量化を図れるとともに、この情報記録再生手段の軽量化により、駆動手段12の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【 0 0 6 2 】

## (実施の形態4)

図7は、本発明の実施の形態4に係る光ピックアップ装置の主要部の構成を示す模式図であり、本実施の形態4に係る光ピックアップ装置は、前記実施の形態2に示した光ピックアップ装置において、光ディスク3がCDである場合には、CD用の情報記録層3aに、また、光ディスク3がDVDである場合のDVD用の情報記録層3bに、それぞれレーザ光1の焦点が位置するように制御手段15により圧電素子22を制御して、対物レンズ23の形状を変化させるようにしたものである。対物レンズ23aはその出射光1aの焦点が情報記録層3aに位置するように変形された状態の対物レンズ23を示している。対物レンズ23bはその出射光1bの焦点が情報記録層3bに位置するように変形された状態の対物レンズ23を示している。

## 【 0 0 6 3 】

次に動作について説明する。なお、レーザ光 1 の焦点位置を調整する対物レンズ 2 3 の制御に関する部分以外の動作については、前記実施の形態 2 と同様であり、ここでは説明を省略する。

## 【 0 0 6 4 】

光ディスク 3 が C D である場合、制御回路 1 5 は、圧電素子 2 2 に印加する電圧を変化させ、圧電素子 2 2 を変形させる。この圧電素子 2 2 の変形により、対物レンズ 2 3 に力を加えて対物レンズ 2 3 a のように変形させ、レーザ光 1 が対物レンズ 2 3 a により集光され、C D 用の情報記録層 3 a に焦点が位置するようになる。

## 【 0 0 6 5 】

光ディスクが D V D である場合、制御回路 3 は、圧電素子 2 2 に印加する電圧をさらに変化させ、圧電素子 2 2 を変形させる。この圧電素子 2 2 の変形により、対物レンズ 2 3 に力を加えて対物レンズ 2 3 b のように変形させ、レーザ光 1 が対物レンズ 2 3 b により集光され、D V D 用の情報記録層 3 b に焦点が位置するようになる。

## 【 0 0 6 6 】

なお、対物レンズ 2 3 の無変形時の焦点位置を C D 用の情報記録層 3 a または D V D 用の情報記録層 3 b のどちらかの位置に設定しておいてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

このように、本実施の形態 4 によれば、制御回路 1 5 による圧電素子 2 2 の制御により、レーザ光の焦点を必要に応じて C D 用の情報記録層 3 a と、D V D 用の情報記録層 3 b とに合わせることができ、2 重焦点対物レンズや対物レンズ駆動機構を不要として、情報記録再生手段の軽量化を図れるとともに、この情報記録再生手段の軽量化により、駆動手段 1 2 の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【 0 0 6 8 】

なお、前記実施の形態 3 または 4 に係る光ピックアップ装置において、レーザ光発射／受光手段 8 として、異なる複数の波長のレーザ光を出力可能な複数のレーザダイオードを備えたものを用いるようにし、レーザ光 1 として、異なる複数

の波長のレーザ光を切り替えて使用するようにしても良く、このような場合においても前記実施の形態 3 及び 4 と同様の効果を奏する。例えば、光ディスクが C D の場合には C D 用のレーザ光を、また、D V D の場合には D V D 用のレーザ光をそれぞれの光ディスクに対応した情報記録層に照射することも可能である。

## 【 0 0 6 9 】

また、前記実施の形態 3 及び 4 においては、光ディスクとして C D と D V D とに使用できる光ピックアップ装置について説明したが、本発明は、他の情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスクを使用する光ピックアップ装置にも適用できるものであり、このような場合においても前記実施の形態 3 または 4 と同様の効果を奏する。

## 【 0 0 7 0 】

## (実施の形態 5)

図 8 は、本実施の形態 5 による光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。光ピックアップ装置 1 5 0 は、情報記録再生手段 1 0 1 と、駆動手段 1 0 2 と、圧電素子制御回路 1 0 3 と、制御信号線 1 0 4 とを備える。情報記録再生手段 1 0 1 は、回転軸 1 1 0 を中心に回転するディスク状の記録媒体 1 1 1 に情報を記録し、あるいは再生するための、レーザ光発射／受光手段 1 0 5、凹面反射ミラー 1 0 6、および圧電素子 1 0 7、1 0 8 とを備える。レーザ光発射／受光手段 1 0 5 の内部構成は、前記実施の形態 1 において図 5 を参照して説明したレーザ光発射／受光手段と同様の構成を有している。

## 【 0 0 7 1 】

凹面反射ミラー 1 0 6 は、レーザ光発射／受光手段 1 0 5 からのレーザ光 1 0 9 を反射して記録媒体 1 1 1 上に焦点を結ばせ、また、記録媒体 1 1 1 から反射してきたレーザ光 1 0 9 を反射して、レーザ光発射／受光手段 1 0 5 に入力させる、変形可能な凹面鏡である。凹面反射ミラー 1 0 6 の周囲には、圧電素子 1 0 7、1 0 8 が配置されている。圧電素子 1 0 7、1 0 8 は、電圧が印加されることにより形状が変化して、凹面反射ミラー 1 0 6 を変形させる。圧電素子制御回路 1 0 3 は、制御信号線 1 0 4 を介して圧電素子 1 0 7、1 0 8 に電圧を印加し、その電圧を変化させることにより凹面反射ミラー 1 0 6 のフォーカス方向の焦

点距離とトラッキング方向の焦点方向とを制御する。

#### 【0072】

次に、本実施の形態5による光ピックアップ装置150の動作について説明する。レーザ光発射／受光手段105から発射されたレーザ光109は、凹面反射ミラー106により反射され、記録媒体111上に焦点を結ぶ。そして、記録媒体111上の記録トラックの状態によって反射され、その反射光は再びレーザ光発射／受光手段105にて受光される。このようにして、記録媒体111上の信号を読み取ることができる。同様に、記録媒体111に対する情報の書き込みをも行うことができる。

#### 【0073】

次に、記録媒体111からのデータの読み込み、あるいは書き込みにおいて、レーザ光109の焦点を記録媒体111上に調整する動作について説明する。本実施の形態5の光ピックアップ装置150は、対物レンズを備えないものであり、レーザ光109の焦点位置の微調整は、圧電素子制御回路103が2個の圧電素子107、108に印加する電圧を制御し、凹面反射ミラー106の形状を変化させることにより行う。

#### 【0074】

図9は、凹面反射ミラー106の圧電素子107、108による変形を説明するための図である。圧電素子制御回路103がレーザ光109の焦点位置を変更するときには、圧電素子制御回路103は、圧電素子107、108に印加する電圧を変化させ、圧電素子107、108を変形させる。この圧電素子107、108の変形により、凹面反射ミラー106に力が加わって変形し、凹面反射ミラー112の形となる。そして、レーザ光109の焦点が、焦点位置113から、焦点位置114に変化する。したがって、凹面反射ミラー106の形を圧電素子制御回路103により制御することにより、反射するレーザ光109のフォーカス方向の焦点距離とトラッキング方向の焦点方向とを電氣的に制御し、レーザ光9の焦点を記録媒体111上に結ばせることができる。

#### 【0075】

このように、本実施の形態5による光ピックアップ装置150によれば、変形

可能な凹面鏡としての凹面反射ミラー106と、電圧が印加されることにより凹面反射ミラー106を変形させる圧電素子107、108と、圧電素子107、108に電圧を印加することにより、凹面反射ミラー106の変形を制御する圧電素子制御回路103とを備えたことで、対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を用いることなく、レーザー光109の焦点を記録媒体111上に結ばせ、フォーカス方向とトラッキング方向との焦点位置の微調整を行うことができる。したがって、情報記録再生手段101に対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を備える必要がなく、また、圧電素子制御回路103を情報記録再生手段1の外部に設けることができるため、情報記録再生手段101の軽量化を実現できる。この情報記録再生手段101の軽量化により、駆動手段102の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

#### 【0076】

また、フォーカス方向とトラッキング方向の焦点位置の微調整を、圧電素子制御回路103が圧電素子107、108に電圧を印加することにより行うため、焦点位置の微調整手段などのメカニカルな駆動機構が減少し、高速な焦点位置の微調整と、消費電力の低減とを実現することができる。

#### 【0077】

なお、本実施の形態5では、凹面反射ミラー106の周囲に配置された圧電素子107、108は、2個であるとしたが、これは一例であって、例えば、2個以上の圧電素子を用いて凹面反射ミラー106の形状を変化させてもよい。

#### 【0078】

##### (実施の形態6)

図10は、本実施の形態6による光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。光ピックアップ装置160は、情報記録再生手段101と、駆動手段102と、圧電素子制御回路103と、制御信号線104とを備える。情報記録再生手段101は、さらに、レーザー光発射／受光手段105と、凹面反射ミラー115とを備える。なお、図8と同じ符号は同じものを示し、説明を省略する。

## 【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、凹面反射ミラー 1 1 5 の構成を示す断面図である。凹面反射ミラー 1 1 5 は、凹面圧電素子 1 1 6 と、凹面圧電素子 1 1 6 の内面側にレーザ光 1 0 9 を反射させるためにコーティングされた導電性コーティング 1 1 7 と、凹面圧電素子 1 1 6 の外面側に配置された複数の電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h とから構成される、変形可能な凹面鏡である。

## 【 0 0 8 0 】

凹面圧電素子 1 1 6 は、圧電素子を凹面状に成形したものであり、電圧が印加されることにより、形状が変化する。導電性コーティング 1 1 7 は、電気伝導性と、レーザ光を反射させるのに十分な反射率とを備えたコーティングであり、凹面圧電素子 1 1 6 の内面側にコーティングされている。このコーティング材料の一例としては銀などが挙げられる。

## 【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、凹面反射ミラー 1 1 5 の外面側に配置された電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h を示す図である。導電性コーティング 1 1 7 と電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h との間には、それぞれ独立に電圧が印加され、導電性コーティング 1 1 7 と各電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h との間の電位が変化するることにより、凹面圧電素子 1 1 6 の形状が変化する。そして、圧電素子制御回路 1 0 3 は、導電性コーティング 1 1 7 と電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h との間に印加する電圧を制御することにより、レーザ光 1 0 9 のフォーカス方向の焦点距離とトラッキング方向の焦点方向とを細かく制御する。

## 【 0 0 8 2 】

次に、本実施の形態 6 による光ピックアップ装置 1 6 0 の動作について説明する。なお、レーザ光 1 0 9 の焦点位置を微調整するための凹面反射ミラー 1 1 5 の制御に関する部分以外の動作は、実施の形態 5 と同様であり、説明を省略する。

## 【 0 0 8 3 】

図 1 3 は、凹面反射ミラー 1 1 5 の凹面圧電素子 1 1 6 による変形を説明するための図である。圧電素子制御回路 1 0 3 は、導電性コーティング 1 1 7 と複数

の電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h との間の電位を独立に変化させ、凹面圧電素子 1 1 6 の形状を細かく制御することにより、レーザ光 1 0 9 の焦点位置を変化させる。例えば、圧電素子制御回路 1 0 3 が図 1 3 に示される凹面反射ミラー 1 1 5 の導電性コーティング 1 1 7 と複数の電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h との間に電圧を印加すると、凹面反射ミラー 1 1 5 が、凹面反射ミラー 1 1 9 で示される形状に変形し、レーザ光 1 0 9 の焦点を焦点位置 1 2 0 から、焦点位置 1 2 1 に変化させる。そして、レーザ光 1 0 9 のフォーカス方向の焦点距離やトラッキング方向の焦点方向を電氣的に微調整する。

#### 【 0 0 8 4 】

このように、本実施の形態 6 による光ピックアップ装置 1 6 0 によれば、凹面反射ミラー 1 1 5 を、凹面圧電素子 1 1 6 と、導電性コーティング 1 1 7 と、複数の電極 1 1 8 a ~ 1 1 8 h とにより構成したことで、実施の形態 5 と同様の効果に加え、凹面反射ミラー 1 1 5 自身に変形するため、レーザ光 1 0 9 の焦点距離、あるいは焦点方向をより広い範囲で制御できる効果が得られる。したがって、記録媒体 1 1 1 が変形していた場合にも安定した情報の読み取りと記録とを行うことができる。

#### 【 0 0 8 5 】

##### (実施の形態 7)

図 1 4 は、本実施の形態 7 による光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。光ピックアップ装置 1 7 0 は、情報記録再生手段 1 0 1 と、駆動手段 1 0 2 と、圧電素子制御回路 1 0 3 と、制御信号線 1 0 4 とを備える。情報記録再生手段 1 0 1 は、さらに、レーザ光発射／受光手段 1 2 2 と、凹面反射ミラー 1 2 3 とを備える。なお、図 8 と同じ符号は同じものを示し、説明を省略する。

#### 【 0 0 8 6 】

レーザ光発射／受光手段 1 2 2 は、通常のレーザ光を凹凸のレンズの組み合わせにより単一の太いレーザ光 1 2 4 として発生し、また、記録媒体 1 1 1 から反射してきたレーザ光 1 2 4 を受け取る。

凹面反射ミラー 1 2 3 は、実施の形態 6 と同様に、図示しない凹面圧電素子と、凹面圧電素子の内面側にレーザ光 1 2 4 を反射させるためにコーティングされ

た導電性コーティングと、凹面圧電素子の外面側に配置された複数の電極とから構成される、変形可能な凹面鏡である。

【0087】

図15は、凹面反射ミラー123の外面側に配置された電極を示す図である。図15において、例えば125a、125bで示される斜線部分は、電極を示す。本実施の形態7の凹面反射ミラー123も、実施の形態6の凹面反射ミラー115と同様に、複数の電極と、導電性コーティングとの間に電圧を印加することによって凹面反射ミラー123の形状を変形させ、レーザ光124の焦点位置を制御することができるものである。ただし、本実施の形態7による凹面反射ミラー123は、実施の形態6の凹面反射ミラー115とは異なり、多焦点のものである。すなわち、図14で示されたように、凹面反射ミラー123は、レーザ光124を3つのレーザ光131a、131b、131cに分割するものである。各レーザ光131a、131b、131cに対応した凹面反射ミラー123の各凹面鏡部分における圧電素子に印加する電圧を制御することにより、各レーザ光131a、131b、131cごとの焦点位置の微調整が可能である。

【0088】

次に、本実施の形態7による光ピックアップ装置170の動作について説明する。なお、レーザ光の焦点位置を微調整するための凹面反射ミラー123の制御に関する部分以外の動作については、実施の形態6のレーザ光発射／受光手段105を、レーザ光発射／受光手段122とした以外は、実施の形態6と同様であり、説明を省略する。

【0089】

まず、記録媒体111の信号記録層上の記録トラックから情報を読み取る場合について説明する。図16は、凹面反射ミラー123によるレーザ光124の反射を説明するための図である。レーザ光発射／受光手段122から発射されたレーザ光124は、凹面反射ミラー123において反射されて3つのレーザ光131a、131b、131cに分岐され、記録媒体111上の焦点位置126a、126b、126cに焦点を結ぶ。また、実施の形態6と同様に、導電性コーティングと複数の電極との間に電圧を印加することにより、図示しない凹面圧電素

子を変形させ、焦点位置126a、126b、126cを、それぞれ独立に移動することができる。したがって、圧電素子制御回路103により3つの焦点位置126a、126b、126cが同時に記録媒体111上となるように制御することができる。そして、記録媒体111上の3つの記録トラックから、同時に情報を読み取ることができる。

#### 【0090】

次に、記録媒体111の信号記録層上に情報を書き込む場合について説明する。図17は、記録媒体111への書き込み時の凹面反射ミラー123によるレーザ光124の反射を説明するための図である。記録媒体111への書き込み時には、凹面反射ミラー123により分岐された複数のレーザ光131a、131b、131cのうち、単一のレーザ光131bの焦点だけを記録媒体111上に結ぶようにすることにより、実質的に単焦点の凹面鏡で記録媒体111への書き込みを実行する場合と同様になる。例えば、図17で示されたように、3つのレーザ光131a、131b、131cの焦点位置127a、127b、127cのうち、単一の焦点位置127bのみが記録媒体111の信号記録層上となるようにし、他の焦点位置127a、127cは、記録媒体111の信号記録層上とならないようにすればよい。なお、書き込みに必要なレーザ光のパワー制御は、レーザ発生源、例えばレーザダイオードの出力レベルを制御することで行う。

#### 【0091】

このように、本実施の形態7による光ピックアップ装置170は、単一の太いレーザ光124を発射可能なレーザ光発射／受光手段122と、単一の太いレーザ光124を複数のレーザ光に分岐し、複数の記録トラックにレーザ光124の焦点を合わせることができる凹面反射ミラー123とを備えたことで、実施の形態2と同様の効果に加え、イメージセンサ等を使用しないで記録媒体111上の複数の記録トラックから、データを同時に読み込むことができる効果が得られる。また、実質的に単一のレーザ焦点を作成することができるために、例えば、CD-R等の書き込み可能な記録媒体への書き込みに使用することも可能である。また、レーザ光124として、単一の太いレーザ光を使用したことにより、凹面反射ミラー123の各焦点間の境目による影響を小さくすることができる効果も

ある。さらに、単一の太いレーザ光 1 2 4 を複数のレーザ光に分岐する際に、回折格子や複屈折物質を用いないため、光ピックアップ装置のコストを下げることもできる。

なお、光ピックアップ装置 1 7 0 は、狭い範囲に多数の焦点を結ぶこともできる。

#### 【 0 0 9 2 】

図 1 8 は、凹面反射ミラー 1 2 3 によるレーザ光 1 2 4 の反射を説明するための図である。以下の説明において、凹面鏡部分とは、凹面反射ミラー 1 2 3 により分岐された単一のレーザ光、例えばレーザ光 1 3 1 a を反射する凹面反射ミラー 1 2 3 の一部のことをいう。

#### 【 0 0 9 3 】

レーザ光発射／受光手段 1 2 2 から発射されたレーザ光 1 2 4 のうち、凹面反射ミラー 1 2 3 の上部の凹面鏡部分で反射されたレーザ光 1 2 9 が、記録媒体 1 1 1 上での焦点位置 1 2 8 で焦点を結び、焦点位置 1 2 8 で反射されて、レーザ光 1 3 0 として凹面反射ミラー 1 2 3 の下部の凹面鏡部分に入射され、反射されて、レーザ光発射／受光手段 1 2 2 に戻るように、凹面反射ミラー 1 2 3 の形状を圧電素子制御回路 1 0 3 により制御することもできる。この場合には、凹面反射ミラー 1 2 3 の下部の凹面鏡部分から焦点位置 1 2 8 に向かうレーザ光 1 3 0 は、同様に、焦点位置 1 2 8 で反射されて、レーザ光 1 2 9 として、凹面反射ミラー 1 2 3 の上部の凹面鏡部分に戻る。また、凹面反射ミラー 1 2 3 の中央の凹面鏡部分から焦点位置 1 2 8 に向かうレーザ光 1 3 2 は、焦点位置 1 2 8 で反射されて、レーザ光 1 3 2 として凹面反射ミラー 1 2 3 の中央の凹面鏡部分に戻る。したがって、この場合、多焦点の凹面反射ミラー 1 2 3 は、焦点位置 1 2 8 に向かうレーザ光と、焦点位置 1 2 8 から反射してきたレーザ光とを、凹面反射ミラー 1 2 3 の中心線に対して、線対称となる位置で、反射することとなる。

#### 【 0 0 9 4 】

なお、凹面反射ミラー 1 2 3 の中心線とは、凹面反射ミラー 1 2 3 の中心を通り、各凹面鏡部分の境目に平行な線のことをいう。また、前記説明では、簡単のために、凹面反射ミラーの上部、中央、下部の各凹面鏡部分で反射されて記録媒

体 1 1 1 上に結ぶ焦点の位置を焦点位置 1 2 8 として説明したが、正確には、凹面反射ミラー 1 2 3 により反射された各レーザ光 1 2 9、1 3 0、1 3 2 の焦点位置は、記録媒体 1 1 1 の記録トラックの 1 トラック分から数トラック分異なる位置となる。つまり、図 1 8 で示される焦点位置 1 2 8 は、3 つの焦点が非常に狭い範囲に集まったものを示している。以上のように、各凹面から反射するレーザ光を焦点位置 1 2 8 付近で交差させることにより、凹面反射ミラー 1 2 3 の各凹面鏡部分の距離よりも遙かに狭い範囲に多数のレーザ光を合焦させることができる。

#### 【0 0 9 5】

なお、本実施の形態 7 では、凹面反射ミラー 1 2 3 を水平方向に分割した例で図示しているが、垂直方向の分割でも、水平垂直と垂直方向とを組み合わせた分割でも同様に動作する。ただし、水平方向と垂直方向との分割を組み合わせた多焦点の凹面反射ミラーの場合は、レーザ光発射／受光手段 1 2 2 からのレーザ光と、レーザ光発射／受光手段 1 2 2 へ向かうレーザ光とは、それぞれ、凹面反射ミラーの中心に対して、点対称となる位置で反射されることになる。即ち、例えば、水平方向と、垂直方向とに 3 分割ずつした凹面反射ミラーの場合、レーザ光発射／受光手段 1 2 2 からのレーザ光が、凹面反射ミラーの右下の部分で反射された場合は、記録媒体 1 1 1 上の信号記録層で反射されて、凹面反射ミラーの左上の部分に戻ってきて、反射され、レーザ光反射／受光手段 1 2 2 に戻るようになる。

#### 【0 0 9 6】

また、本実施の形態 7 では、凹面反射ミラー 1 2 3 によるレーザ光 1 2 4 を 3 つのレーザ光に分岐する場合について説明したが、これは一例であって、例えば、3 以上のレーザ光に分岐しても、2 つのレーザ光に分岐してもよい。

#### 【0 0 9 7】

また、本実施の形態 7 では、記録媒体 1 1 1 への書き込み時に使用するレーザ光として、凹面反射ミラー 1 2 3 の中央の凹面鏡部分で反射されたものを用いることとしたが、これは一例であって、いずれの凹面鏡部分で反射されたレーザ光を書き込み時に用いてもよい。

## 【 0 0 9 8 】

また、本実施の形態 7 では、実施の形態 6 と同様に、凹面反射ミラー 1 2 3 を、凹面圧電素子と、導電性コーティングと、複数の電極とから構成したが、凹面反射ミラーを、実施の形態 5 と同様に、凹面反射ミラーの周囲、あるいは凹面反射ミラーの各凹面鏡部分の境目に複数の圧電素子を配置した構成としてもよい。

## 【 0 0 9 9 】

また、本実施の形態 7 では、凹面反射ミラー 1 2 3 に入射されるレーザ光 1 2 4 は、単一の太いレーザ光であるとしたが、これは一例であって、例えば、凹面反射ミラーが 3 個の凹面鏡部分からなるのであれば、各凹面鏡部分に、一つのレーザ光を割り当てる、即ち、3 本のレーザ光を用いて実現することも可能である。

## 【 0 1 0 0 】

(実施の形態 8)

図 1 9 は、本発明の実施の形態 8 に係る光ピックアップ装置の主要部の構成を示す模式図であり、本実施の形態 8 に係る光ピックアップ装置は、前記実施の形態 5 に示した光ピックアップ装置において、記録媒体 1 1 1 が C D である場合には、C D 用の情報記録層 1 1 1 a に、また、記録媒体 1 1 1 が D V D である場合の D V D 用の情報記録層 1 1 1 b に、それぞれレーザ光 1 0 9 の焦点が位置するように圧電素子制御手段 1 0 3 により圧電素子 1 0 7, 1 0 8 を制御して、凹面反射ミラー 1 0 6 の形状を変化させるようにしたものである。凹面反射ミラー 1 0 6 a はその反射光 1 0 9 a の焦点が情報記録層 1 1 1 a に位置するように変形された状態の凹面反射ミラー 1 0 6 を示している。凹面反射ミラー 1 0 6 b はその反射光 1 0 9 b の焦点が情報記録層 1 1 1 b に位置するように変形された状態の凹面反射ミラー 1 0 6 を示している。

## 【 0 1 0 1 】

次に動作について説明する。なお、レーザ光 1 0 9 の焦点位置を調整する凹面反射ミラー 1 0 6 の制御に関する部分以外の動作については、前記実施の形態 5 と同様であり、ここでは説明を省略する。

## 【 0 1 0 2 】

記録媒体 1 1 1 が C D である場合、圧電素子制御回路 1 0 3 は、圧電素子 1 0 7, 1 0 8 に印加する電圧を変化させ、圧電素子 1 0 7, 1 0 8 を変形させる。この圧電素子 1 0 7, 1 0 8 の変形により、凹面反射ミラー 1 0 6 に力を加えて凹面反射ミラー 1 0 6 a のように変形させ、レーザ光 1 0 9 が凹面反射ミラー 1 0 6 a により反射され、C D 用の情報記録層 1 1 1 a に焦点が位置するようになる。

#### 【 0 1 0 3 】

記録媒体 1 1 1 が D V D である場合、圧電素子制御回路 1 0 3 は、圧電素子 1 0 7, 1 0 8 に印加する電圧をさらに変化させ、圧電素子 1 0 7, 1 0 8 を変形させる。この圧電素子 1 0 7, 1 0 8 の変形により、凹面反射ミラー 1 0 6 に力を加えて凹面反射ミラー 1 0 6 b のように変形させ、レーザ光 1 0 9 が凹面反射ミラー 1 0 6 b により反射され、D V D 用の情報記録層 1 1 1 b に焦点が位置するようになる。

なお、凹面反射ミラー 1 0 6 の無変形時の焦点位置を C D 用の情報記録層 1 1 1 a または D V D 用の情報記録層 1 1 1 b のどちらかの位置に設定しておいてもよい。

#### 【 0 1 0 4 】

このように、本実施の形態 8 によれば、圧電素子制御回路 1 0 3 による圧電素子 1 0 7, 1 0 8 の制御により、レーザ光の焦点を必要に応じて C D 用の情報記録層 1 1 1 a と、D V D 用の情報記録層 1 1 1 b とに合わせることができ、2 重焦点対物レンズや対物レンズ駆動機構を不要として、情報記録再生手段 1 0 1 の軽量化を図れるとともに、この情報記録再生手段 1 0 1 の軽量化により、駆動手段 1 0 2 の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

#### 【 0 1 0 5 】

(実施の形態 9)

図 2 0 は、本発明の実施の形態 9 に係る光ピックアップ装置の主要部の構成を示す模式図であり、本実施の形態 9 に係る光ピックアップ装置は、前記実施の形態 6 に示した光ピックアップ装置において、記録媒体 1 1 1 が C D である場合に

は、CD用の情報記録層111aに、また、記録媒体111がDVDである場合にはDVD用の情報記録層111bに、それぞれレーザ光109の焦点が位置するように圧電素子制御手段103により凹面反射ミラー115の形状を変化させるようにしたものである。凹面反射ミラー115aはその反射光109aの焦点がCD情報記録層111aに位置するように変形された状態の凹面反射ミラー115を示している。凹面反射ミラー115bはその反射光109bの焦点がDVD情報記録層111bに位置するように変形された状態の凹面反射ミラー115を示している。

#### 【0106】

次に動作について説明する。なお、レーザ光109の焦点位置を微調整する凹面反射ミラー115の制御に関する部分以外の動作については、前記実施の形態6と同様であり、ここでは説明を省略する。

#### 【0107】

まず、記録媒体111がCDである場合、圧電素子制御回路103は、凹面反射ミラー115の外面側に配置された電極に印加する電圧を変化させ、凹面反射ミラー115を凹面反射ミラー115aのように変形させる。これにより凹面反射ミラー115aにより反射されたレーザ光109aの焦点が、CD用の情報記録層111aに位置するよう調整できる。

#### 【0108】

記録媒体111がDVDである場合、圧電素子制御回路103は、凹面反射ミラー115の外面側に配置された電極に印加する電圧をさらに変化させ、凹面反射ミラー115を凹面反射ミラー115bのように変形させる。これにより凹面反射ミラー115aにより反射されたレーザ光109bの焦点が、DVD用の情報記録層111bに位置するよう調整できる。

#### 【0109】

なお、凹面反射ミラー115の無変形時の焦点位置をCD用の情報記録層111aまたはDVD用の情報記録層111bのどちらかの位置に設定しておいてもよい。

#### 【0110】

このように、本実施の形態 9 によれば、圧電素子制御回路 1 0 3 による凹面反射ミラー 1 1 5 の制御により、レーザ光の焦点を必要に応じて C D 用の情報記録層 1 1 1 a と、D V D 用の情報記録層 1 1 1 b とに合わせることができ、2 重焦点対物レンズや対物レンズ駆動機構を不要として、情報記録再生手段 1 0 1 の軽量化を図れるとともに、この情報記録再生手段 1 0 1 の軽量化により、駆動手段 1 0 2 により駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【0 1 1 1】

なお、前記実施の形態 8 または 9 に係る光ピックアップ装置において、レーザ光発射／受光手段 8 として、異なる複数の波長のレーザ光を出力可能な複数のレーザダイオードを備えたものを用いるようにし、レーザ光 1 0 9 として、異なる複数の波長のレーザ光を切り替えて使用するようにしても良く、このような場合においても前記実施の形態 8 及び 9 と同様の効果を奏する。例えば、記録媒体が C D の場合には C D 用のレーザ光を、また、D V D の場合には D V D 用のレーザ光をそれぞれの記録媒体に対応した情報記録層に照射することも可能である。

## 【0 1 1 2】

また、前記実施の形態 8 及び 9 においては、記録媒体として C D と D V D とに使用できる光ピックアップ装置について説明したが、本発明は、情報記録層の深さ位置の異なる複数の記録媒体に使用される光ピックアップ装置に適用できるものであり、このような場合においても前記実施の形態 8 または 9 と同様の効果を奏する。

## 【0 1 1 3】

また、実施の形態 5 ないし 9 では、凹面反射ミラー 1 0 6、1 1 5、1 2 3 をほぼ円形のものとしたが、これは一例であって、例えば、矩形、あるいは楕円形等の凹面反射ミラーを用いてもよい。

## 【0 1 1 4】

また、実施の形態 6、7 及び 9 では、凹面反射ミラー 1 1 5、1 2 3 への複数の電極の配置を、放射状になるようにしているが、これは一例であって、例えば、格子状に配置してもよい。

## 【0 1 1 5】

また、実施の形態 6、7 及び 9 での凹面圧電素子は、単一の圧電素子から形成されるものであっても、複数の圧電素子をモザイク状に張り合わせて形成したものであってもよい。

## 【0 1 1 6】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、電圧を加えることにより変形する透明な圧電素子により構成され、前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する対物レンズと、該対物レンズに電圧を印加して形状を変形させて、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えるようにしたから、レーザ光の焦点合わせ及びトラッキング調整を電氣的に行うことができ、メカニカルな、対物レンズの焦点方向の駆動機構、及び光ピックアップ部のトラック方向の駆動機構を不要として、レーザ光線の焦点合わせの時間やトラッキング調整のための時間を短縮でき、装置の軽量化を図ることができるとともに、機械的な駆動装置を駆動させる場合に比して消費するエネルギーも少なくでき、これにより、焦点合わせとトラッキング調整とを短時間で省エネルギーで実現できる駆動機構を簡略化した光ピックアップ装置を提供できる効果が得られる。

## 【0 1 1 7】

また、本発明によれば、光源から出射したレーザ光をディスク状情報記録媒体の情報記録層に照射する光ピックアップ装置において、前記光源から出射されるレーザ光を集光して前記情報記録層に照射する、外部からの力により変形可能な対物レンズと、電圧を加えることにより変形して前記対物レンズに対して力を加える圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加して形状を変形させることにより、前記対物レンズを力を加えて変形させ、前記レーザ光の焦点位置を制御する制御手段とを備えるようにしたから、レーザ光の焦点合わせ、及びトラッキング調整を電氣的に行うことができ、メカニカルな、対物レンズの焦点方向の駆動機構、及び光ピックアップ部のトラック方向の駆動機構を不要として、レーザ光線の焦点

合わせの時間やトラッキング調整のための時間を短縮でき、装置の軽量化を図ることができるとともに、機械的な駆動装置を駆動させる場合に比して消費するエネルギーも少なくでき、これにより、焦点合わせとトラッキング調整とを短時間で省エネルギーで実現できる駆動機構を簡略化した光ピックアップ装置を提供できる、効果が得られる。

## 【0118】

また、本発明によれば、前記光ピックアップ装置において、前記制御手段は、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように、前記対物レンズを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたから、各情報記録媒体の情報記録面にレーザ光を合焦させる際に必要となっていたメカニカルな対物レンズ駆動機構や2重焦点レンズを不要として、レーザ光線の焦点合わせの時間やトラッキング調整のための時間を短縮でき、装置の軽量化を図ることができるとともに、機械的な駆動装置を駆動させる場合に比して消費するエネルギーも少なくでき、これにより、焦点合わせとトラッキング調整とを短時間で省エネルギーで実現できる駆動機構を簡略化した光ピックアップ装置を提供できる、効果が得られる。

## 【0119】

また、本発明によれば、レーザ光を反射する、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、前記凹面反射ミラーを変形せしめる単数、あるいは複数の圧電素子と、前記圧電素子に電圧を印加して前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路とを備えたことで、対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を用いることなく、レーザ光の焦点を記録媒体上に結ばせ、フォーカス方向とトラッキング方向の焦点位置の微調整をすることができる。したがって、情報記録再生手段に対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を備える必要がなく、また、圧電素子制御回路を情報記録再生手段の外部に設けることができるため、情報記録再生手段の軽量化を実現できる。この軽量化により、駆動手段の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【0120】

また、フォーカス方向とトラッキング方向の焦点位置の微調整を、圧電素子制御回路が圧電素子に電圧を印加することにより行えるため、焦点位置の微調整手段などのメカニカルな駆動機構が減少し、高速な焦点位置の微調整と、消費電力の低減とを実現することができる。

## 【0121】

また、本発明によれば、凹面状に成形した圧電素子と、前記圧電素子の内面側にコーティングされた、前記レーザ光を反射せしめ、かつ、電気伝導性を有する導電性コーティングと、前記凹面反射ミラーの外面側に配置された複数の電極とにより形成された、変形可能な凹面鏡としての凹面反射ミラーと、前記導電性コーティングと前記複数の電極との間に電圧を印加して前記凹面上の圧電素子を変形させることにより、前記凹面反射ミラーを変形させ、レーザ光の焦点位置を制御する圧電素子制御回路と、を備えるようにしたから、対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を用いることなく、レーザ光の焦点を記録媒体上に結ばせ、フォーカス方向とトラッキング方向の焦点位置の微調整をすることができる。したがって、情報記録再生手段に対物レンズ、対物レンズホルダ、対物レンズ調整手段、及びトラッキング方向の微調整手段を備える必要がなく、また、圧電素子制御回路を情報記録再生手段の外部に設けることができるため、情報記録再生手段の軽量化を実現できる。この軽量化により、駆動手段の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【0122】

また、フォーカス方向とトラッキング方向の焦点位置の微調整を、圧電素子制御回路が圧電素子に電圧を印加することにより行えるため、焦点位置の微調整手段などのメカニカルな駆動機構が減少し、高速な焦点位置の微調整と、消費電力の低減とを実現することができる。

## 【0123】

さらに凹面反射ミラー自身の変形することにより、焦点位置を広い範囲で制御できる効果がある。

## 【 0 1 2 4 】

また、本発明によれば、前記光ピックアップ装置において、前記圧電素子制御回路が、情報記録層の深さ位置の異なる複数のディスク状情報記録媒体に対して、それぞれの情報記録層に前記レーザ光の焦点が合うように前記凹面反射ミラーを変形させて前記レーザ光の焦点位置を制御するようにしたから、各情報記録媒体の情報記録面にレーザ光を合焦させる際に必要となっていたメカニカルな機構を不要として、情報記録再生手段の軽量化でき、駆動手段の駆動する部分の重量が減少し、消費電力の低減と、高速な動作性能とを実現することができる。

## 【 0 1 2 5 】

また、本発明によれば、前記光ピックアップ装置において、凹面反射ミラーを、レーザ光の複数の焦点を生成するものとしたことで、イメージセンサ等を使用しないで記録媒体上の複数の記録トラックから、データを同時に読み込むことができる効果が得られる。また、実質的に単一のレーザ焦点を作成することができるために、例えば、CD-R等の書き込み可能な記録媒体への書き込みに使用することも可能である。また、レーザ光として、単一の太いレーザ光を使用すると、凹面反射ミラーの各焦点間の境目による影響を小さくすることができる効果もある。

## 【 0 1 2 6 】

また、本発明によれば、前記凹面反射ミラーが生成するレーザ光の複数の焦点をディスク状情報記録媒体の複数のトラックに独立して集光させることにより、同時に複数の記録トラックを読み込むことができ、イメージセンサ等を使用しないで記録媒体 1 1 1 上の複数のトラックからデータを同時に読み込むことができる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置の構造を示す図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置の動作を説明するための図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置の対物レンズの

構造を説明するための平面図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 2 に係る光ピックアップ装置の構造を示す図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 1 に係る光ピックアップ装置のレーザ光発射／受光手段の構造を示す図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 3 に係る光ピックアップ装置を説明するための図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 4 に係る光ピックアップ装置を説明するための図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 5 に係る光ピックアップ装置を示す概念図である。

【図 9】 本発明の実施の形態 5 に係る焦点位置の変化を説明するための図である。

【図 1 0】 本発明の実施の形態 6 に係る光ピックアップ装置を示す概念図である。

【図 1 1】 本発明の実施の形態 6 に係る凹面反射ミラーの構成を示す図である。

【図 1 2】 本発明の実施の形態 6 に係る凹面反射ミラーの外側を示す図である。

【図 1 3】 本発明の実施の形態 6 に係る焦点位置の変化を説明するための図である。

【図 1 4】 本発明の実施の形態 7 に係る光ピックアップ装置を示す概念図である。

【図 1 5】 本発明の実施の形態 7 に係る凹面反射ミラーの外側を示す図である。

【図 1 6】 本発明の実施の形態 7 に係る焦点位置を説明するための図である。

【図 1 7】 本発明の実施の形態 7 に係る焦点位置を説明するための図である。

【図 1 8】 本発明の実施の形態 7 に係る凹面反射ミラーの交差した反射光を示す図である。

【図 1 9】 本発明の実施の形態 8 に係る光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。

【図 2 0】 本発明の実施の形態 9 に係る光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。

【図 2 1】 従来の光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。

【図 2 2】 従来の他の光ピックアップ装置の構成を示す概念図である。

【符号の説明】

- 1、1 0 9、1 2 4 レーザ光
- 2、1 1 0 回転軸
- 3、2 3 光ディスク
- 1 3、2 3 対物レンズ
- 7 反射ミラー
- 8、1 0 5、1 2 2 レーザ光発射／受光手段
- 1 2、1 0 2 駆動手段
- 1 3 a、1 3 b、2 3 a、2 3 b 変形時の対物レンズ
- 1 4、1 0 4 制御信号線
- 1 5 制御回路
- 1 6 透明電極
- 1 7 無変形時の焦点位置
- 1 8 変形時の焦点位置
- 2 0、2 6、1 0 1 情報記録再生装置
- 2 1 透明電極との接点付き対物レンズホルダー
- 2 2、1 0 7、1 0 8 圧電素子
- 2 7、2 8、1 5 0、1 6 0、1 7 0 光ピックアップ装置
- 1 0 3 圧電素子制御回路
- 1 0 6、1 1 5、1 2 3 凹面反射ミラー
- 1 1 0 回転軸

1 1 1 記録媒体

1 1 1 a, 1 1 1 b 情報記録層

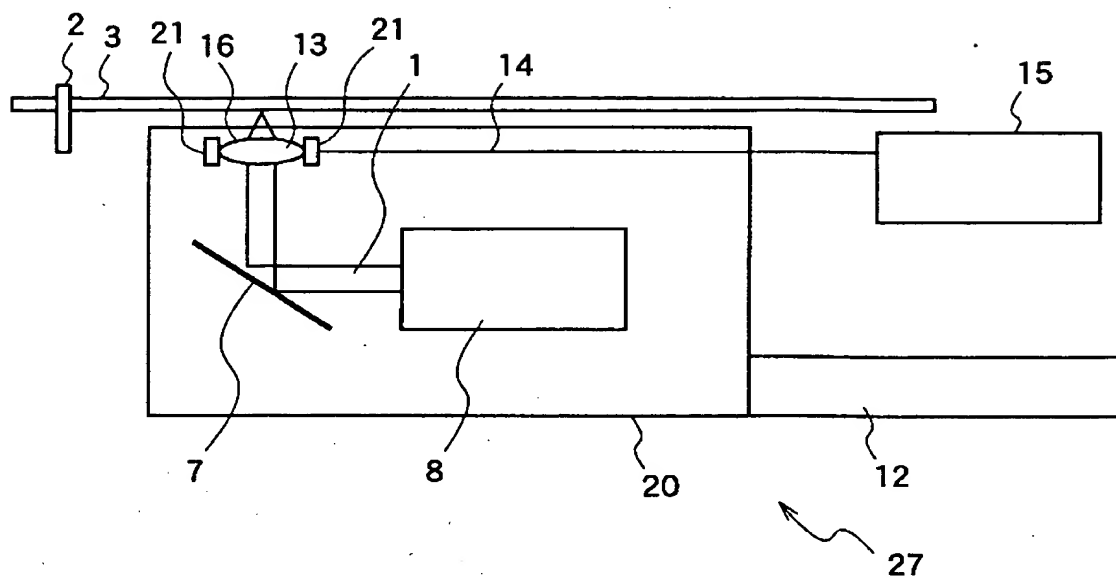
1 1 6 凹面圧電素子

1 1 7 導電性反射コーティング

1 1 8 a ~ 1 1 8 h, 1 2 5 a, 1 2 5 b 電極

【書類名】 図面

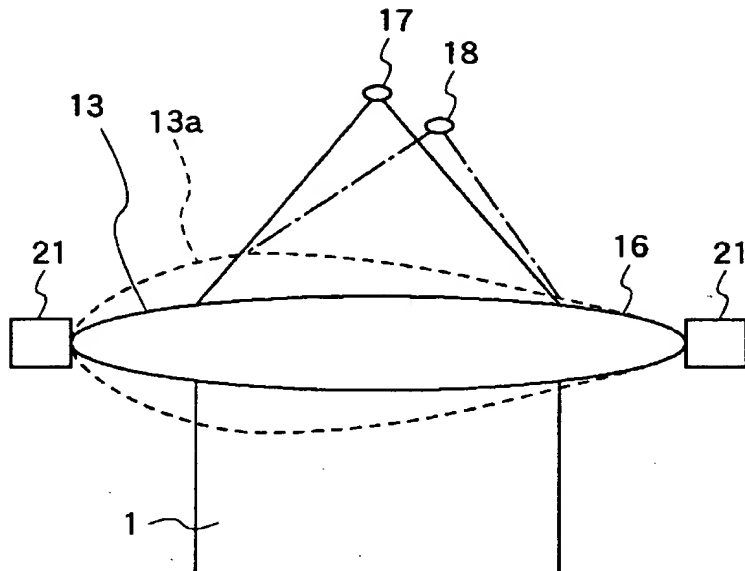
【図1】



1: レーザ光  
2: 回転軸  
3: 光ディスク  
7: 反射ミラー  
8: レーザ光発射／受光手段  
12: 駆動手段  
13: 対物レンズ

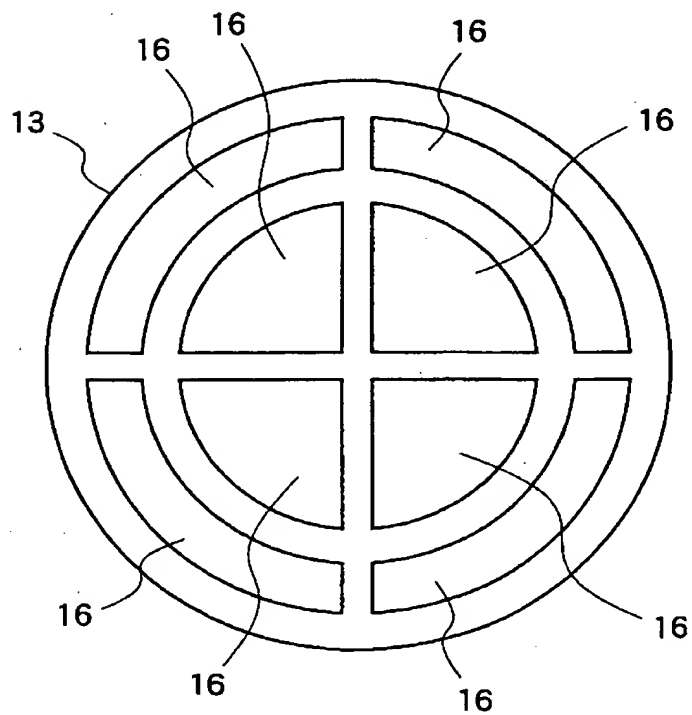
14: 制御信号線  
15: 制御回路  
16: 透明電極  
20: 情報記録再生装置  
21: 透明電極との接点付き  
対物レンズホルダー  
27: 光ピックアップ装置

【図 2】

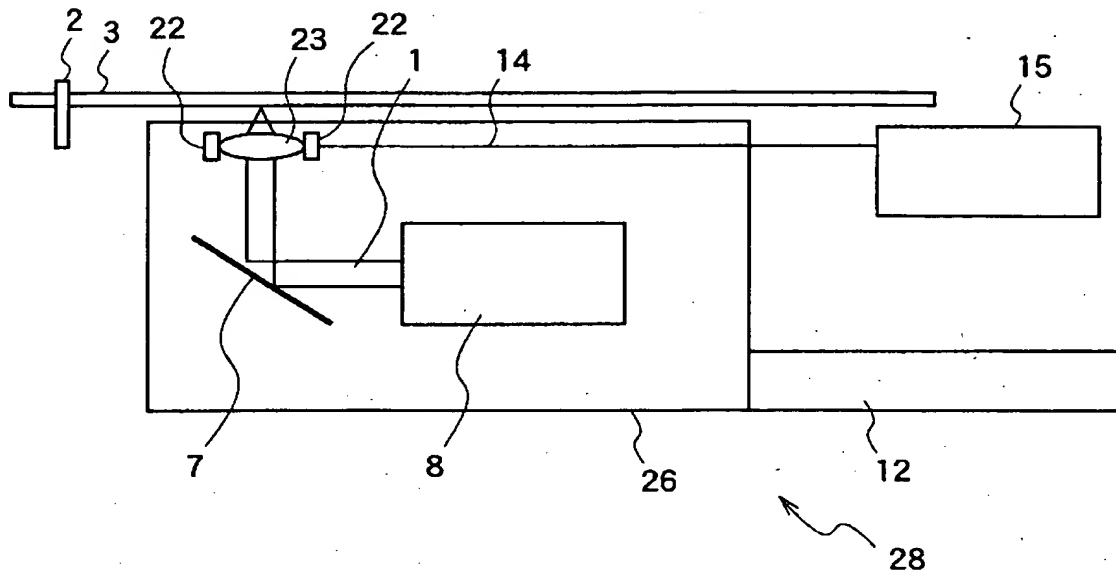


13a: 変形時の対物レンズ  
 17: 無変形時の焦点位置  
 18: 変形時の焦点位置

【図 3】

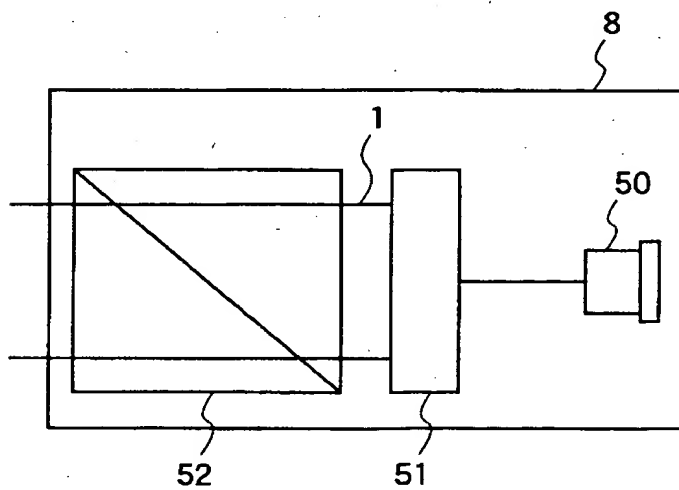


【図 4】

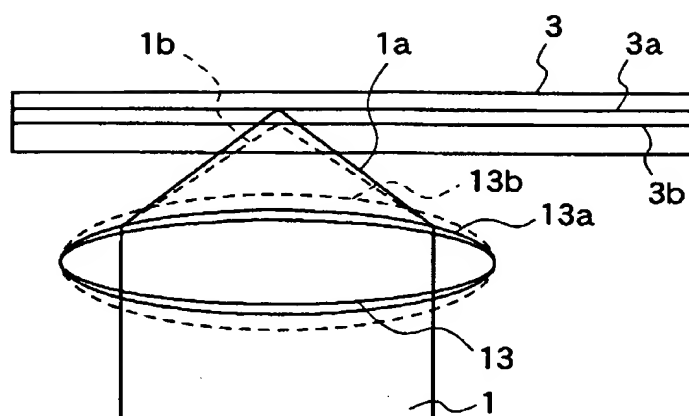


- 22 : 圧電素子
- 23 : 対物レンズ
- 26 : 情報記録再生装置
- 28 : 光ピックアップ装置

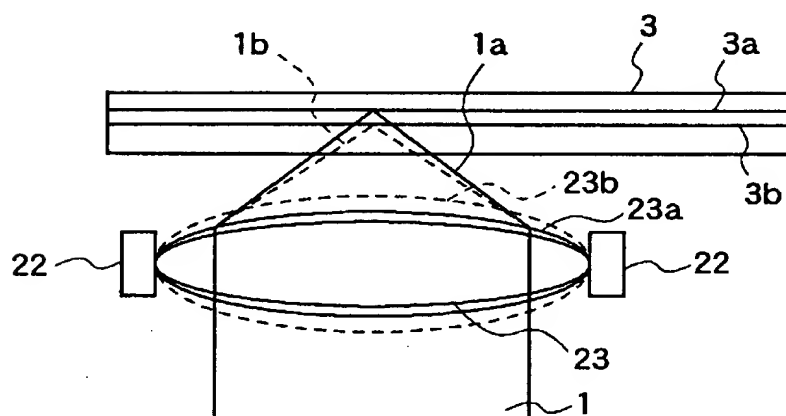
【図 5】



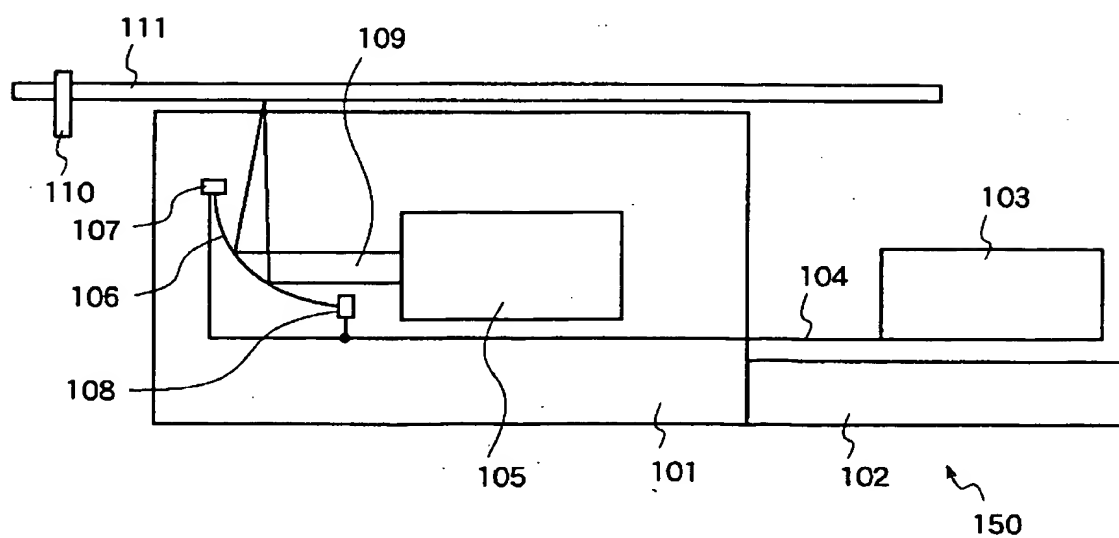
【図 6】



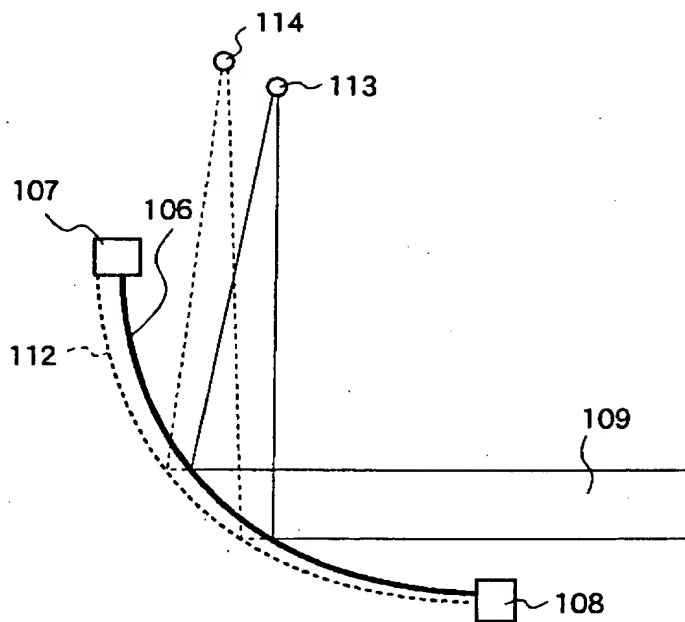
【図 7】



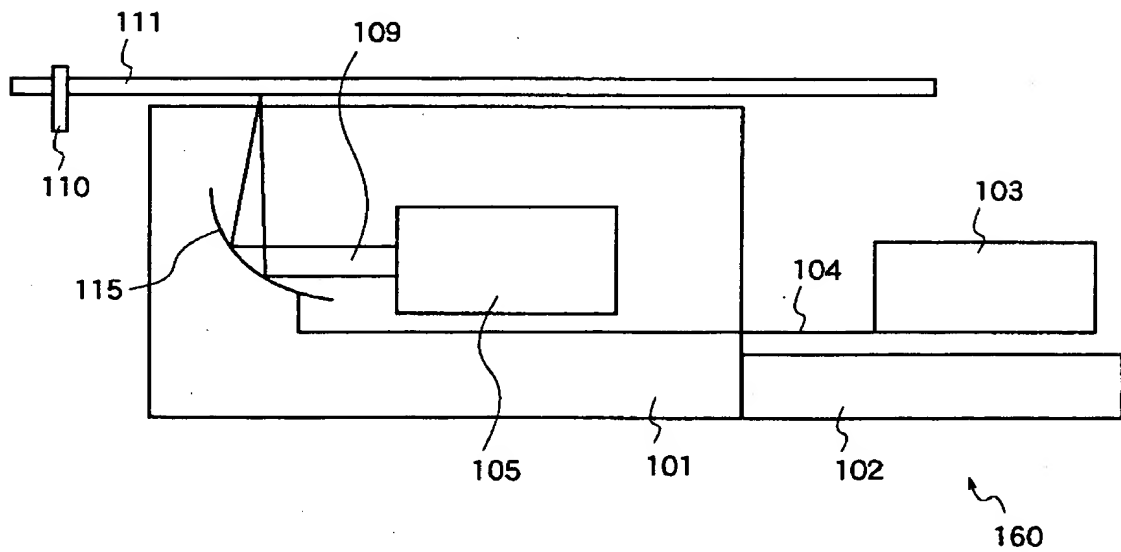
【図 8】



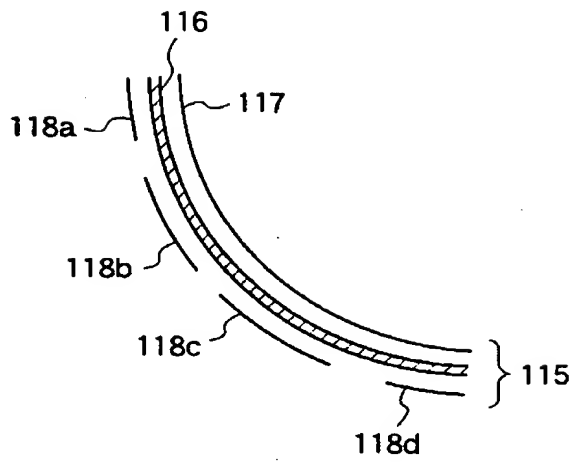
【図 9】



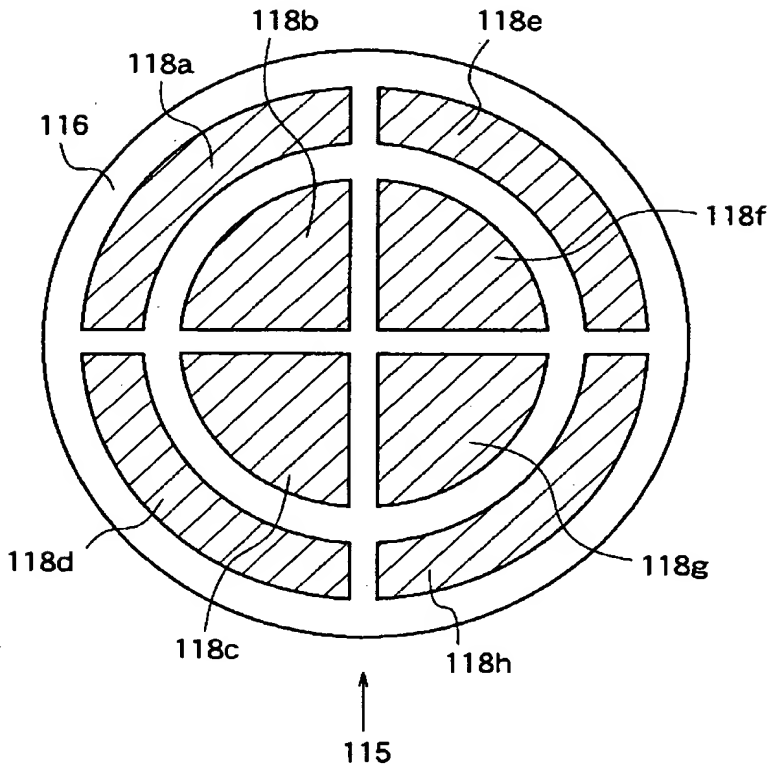
【図 10】



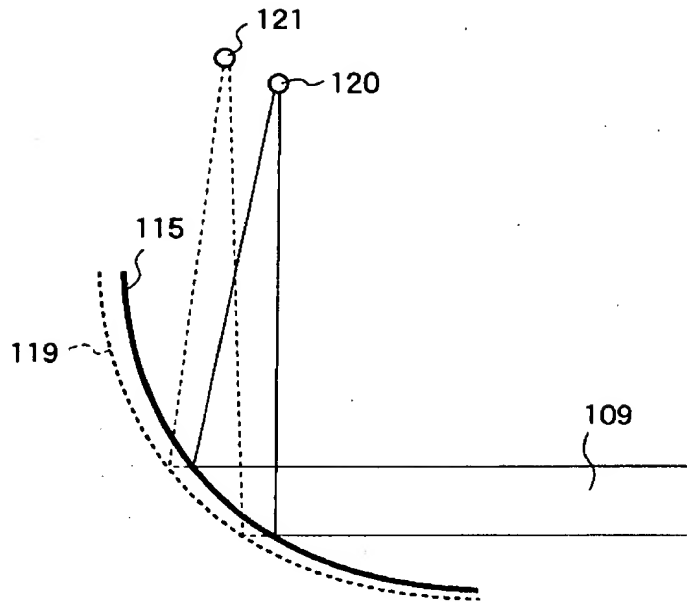
【図 1 1】



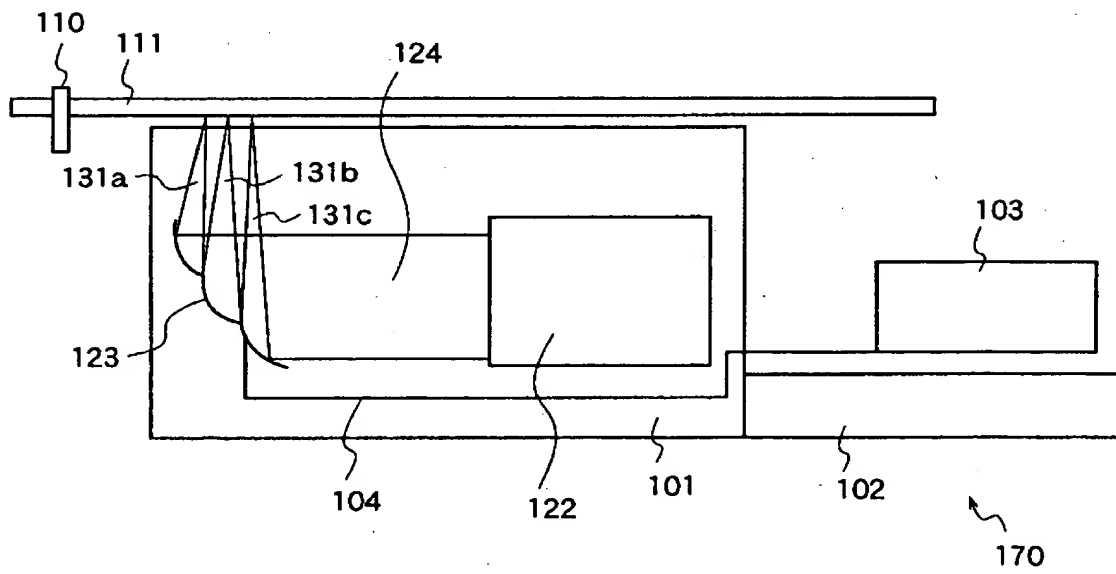
【図 1 2】



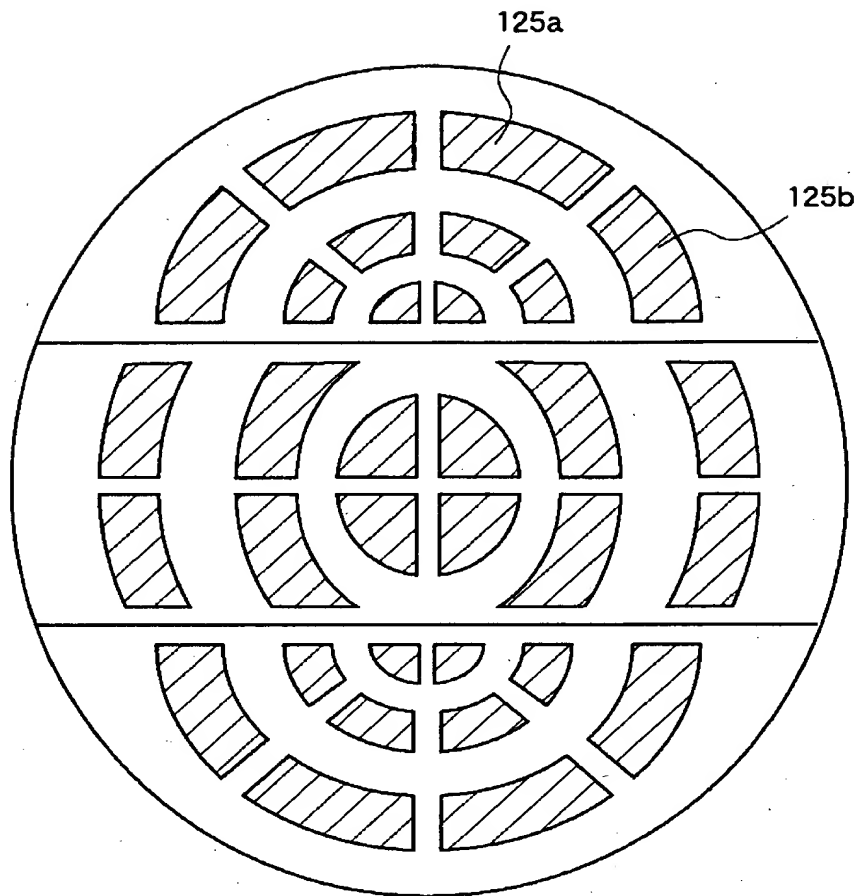
【図 1 3】



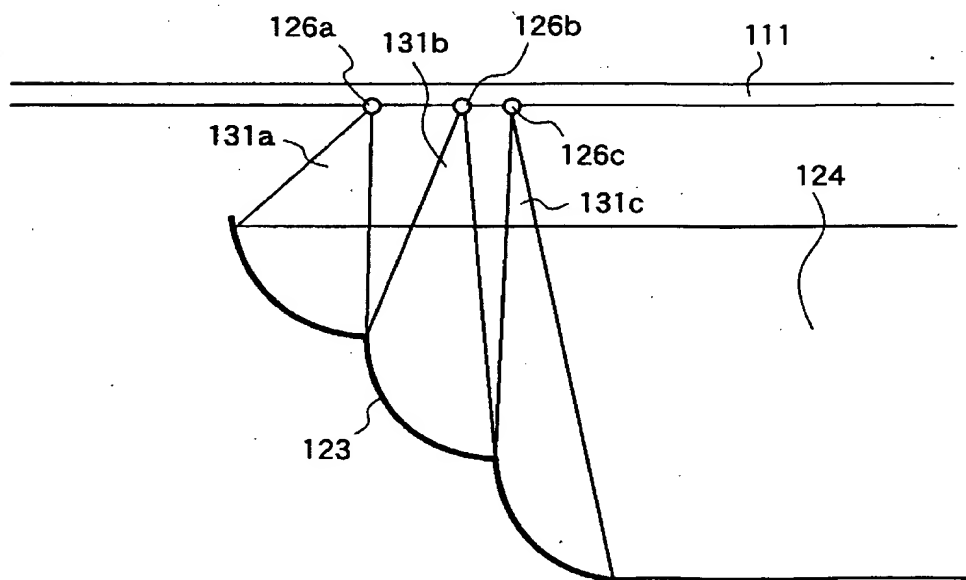
【図 1 4】



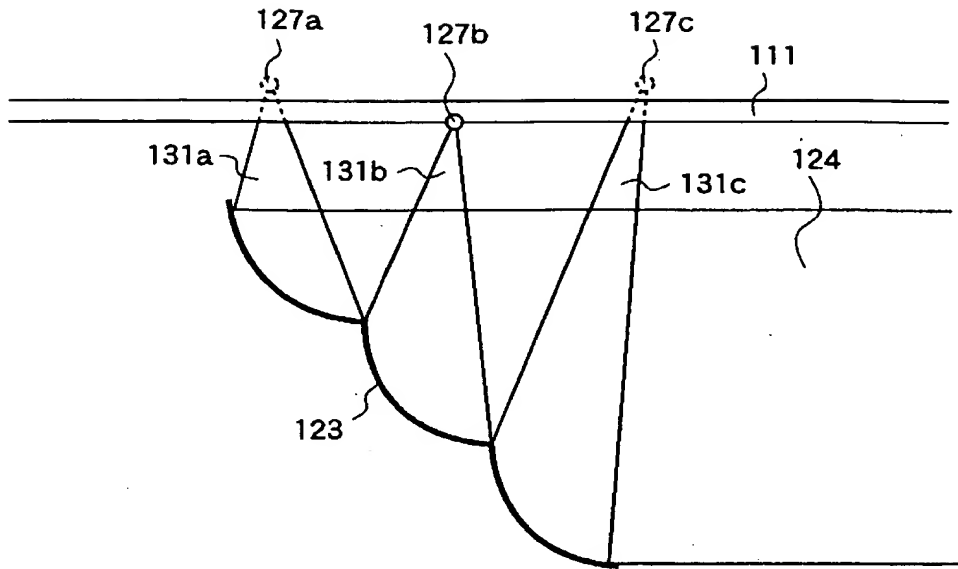
【図 15】



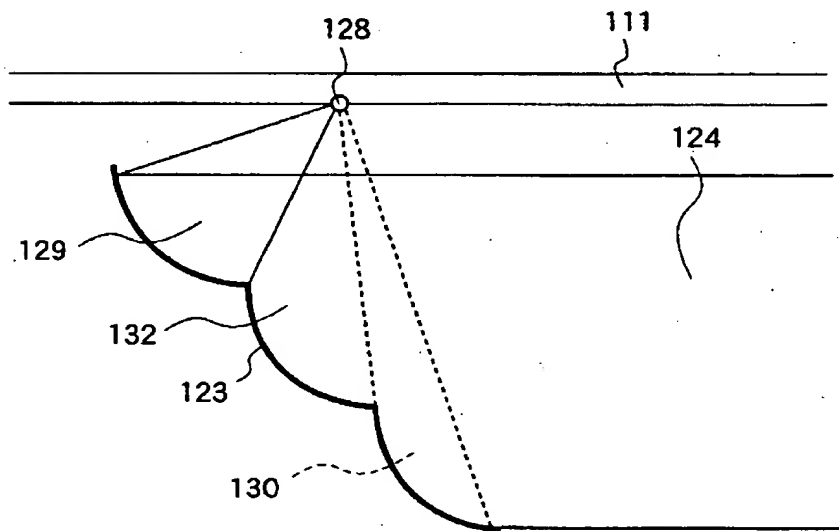
【図 16】



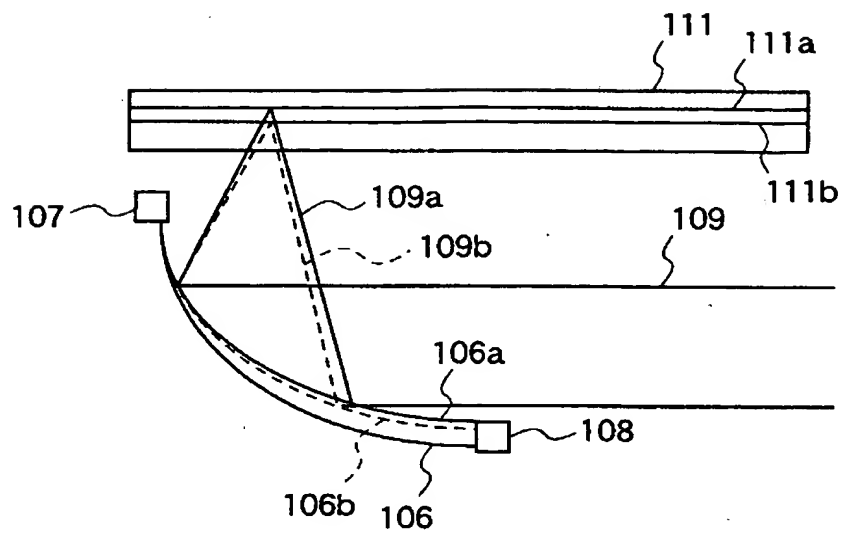
【図 17】



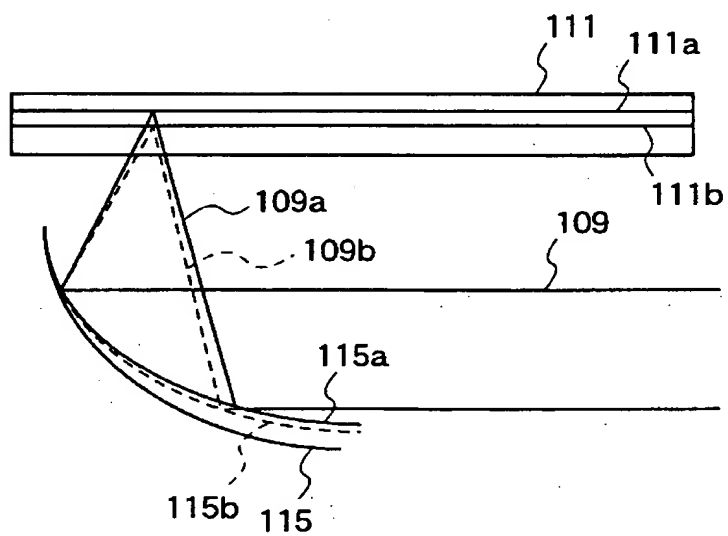
【図 18】



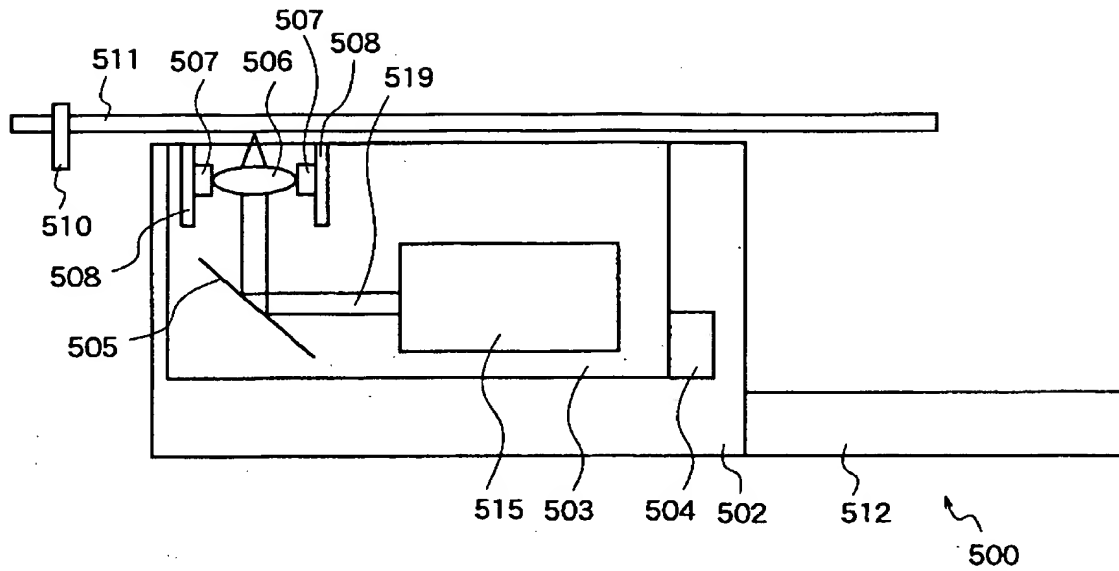
【図 1 9】



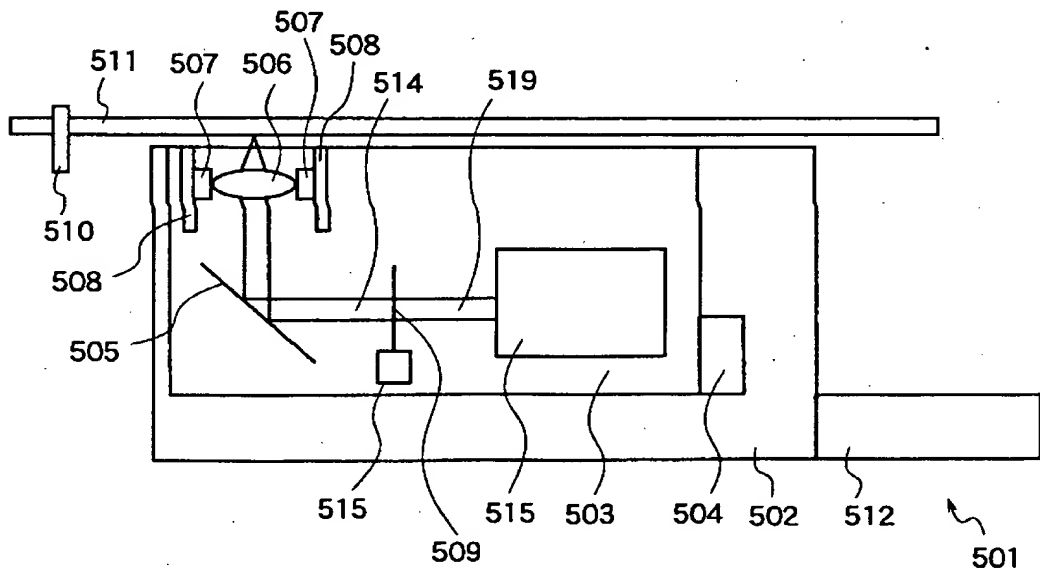
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 焦点合わせとトラッキング調整とを短時間で、省エネルギーで実現できる、駆動機構を簡略化した光ピックアップ装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 電界を加えることにより変形する透明な圧電素子からなる対物レンズ 1 3 を用い、制御回路 1 5 を用いてその形状を電界を加えて変形させることでレーザ光の焦点位置を調整できるようにした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社